Бизнес класс

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИЗНЕСЕ

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

ПИТЕР®

БК бизнес класс

The IEBM Handbook of Information Technology in Business

Edited by Milan Zeleny

THOMSON
LEARNING

Australia, Canada, Mexico, Singapore, Spain, United Kingdom, United States

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИЗНЕСЕ

Под редакцией Милана Желены

ПИТЕР®

Санкт-Петербург
Москва • Харьков • Минск
2002

Информационные технологии в бизнесе

Серия «Бизнес-класс»

Перевели с английского А. Железниченко, И. Клюева, А. Ларичева, С. Смирнов, Л. Царук

Под научной редакцией д. т. н., проф. Г. С. Осипова,
Е. С. Володиной, Р. В. Гордиенко, Е. В. Губиной

Главный редактор	*Е. Строганова*
Заведующий редакцией	*Л. Волкова*
Выпускающий редактор	*В. Земских*
Редактор	*В. Даниленко,*
Художественный редактор	*Р. Яцко*
Верстка	*Е. Ермолаенкова*
Корректоры	*Л. Баконина, М. Одинокова*

ББК 65.010.66+32.973.2 УДК 658.8:681.3

И74 Информационные технологии в бизнесе / Под ред. М. Желены. — СПб: Питер, 2002. — 1120 с.: ил. — (Серия «Бизнес-класс»).

ISBN 5-318-00125-4

Перед вами — замечательная книга, в которой подробно, доступно, на высоком профессиональном уровне изложен широкий круг проблем, касающихся сферы информационных технологий и систем. Интернациональный авторский коллектив предлагает быстрый, компетентный и упорядоченный путь к преодолению страха перед «цифровым» будущим, рассказывает о том, как сделать компьютерную технику не просто дорогой игрушкой, а инструментом достижения успеха в бизнесе.

Мы уверены, что книга подтолкнет вас к долгому путешествию в мир электронной коммерции, новой экономики и управления, в мир, движимый информационными технологиями. Она станет настольной не только для студентов, аспирантов и преподавателей университетов, но и для менеджеров все уровней, а также всех тех, кто не мыслит своего будущего без развития информационных технологий.

© 2000, Thomson Learning
© Перевод на русский язык, А. Железниченко, И. Клюева, А. Ларичева, С. Смирнов, Л. Царук, 2002
© Предметный указатель, указатель фирм и торговых марок, именной указатель, Н. Петров, К. Голубев, 2002
© Издательский дом «Питер», 2002

Права на издание получены по соглашению с Thomson Learning of Berkshire House.
Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 5-318-00125-4
ISBN 1-86152-636-9 (англ.)

ЗАО «Питер Бук». 196105, Санкт-Петербург, Благодатная ул., д. 67.
Лицензия ИД № 01940 от 05.06.00.
Налоговая льгота – общероссийский классификатор продукции ОК 005-93, том 2; 953000 – книги и брошюры.
Подписано в печать 30.11.01. Формат 70×100/16. Усл. п. л. 90,3. Тираж 3000 экз. Заказ № 2316.
Отпечатано с готовых диапозитивов в ФГУП «Печатный двор» им. А. М. Горького
Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
197110, Санкт-Петербург, Чкаловский пр., 15.

Содержание

Вступление: что такое ИТ/С? 9

ВНЕШНЯЯ СРЕДА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ (ИТ/С)

Бизнес-информация. *Анна Дженкинс* и *Морген Витцель* 15
Реинжиниринг бизнес-процессов. *Милан Желены* 29
Кризисное управление на предприятии. *Сэльва Мобарек* 40
Принятие решений и ИТ/С. *Линдсли Бойни* 51
Обсуждение этических вопросов, связанных с ИТ/С.
Ингер Эрикссон, Пекка Районен 61
Парадигма глобального менеджмента. *Милан Желены* 71
Управление высокими технологиями. *Милан Желены* 81
Гиперконкуренция. *Алан Сингер* 90
Индустрия информации и знаний. *Фэйтмех (Мариам) Захеди* 104
Информационные технологии. *Мэнфред Грауер* 129
ИТ/С в развивающихся странах. *Джефф Уолшем* 142
Интегрированное управление процессом. *Милан Желены* 148
Интеллектуальная собственность. *Майкл Дж. О'Хара, Дэниел А. Пик* 158
Интернет. *Х. Джозеф Вэн* 167
Кинетическое предпринимательство и прогнозирование. *Милан Желены* 177
Корпорация знания. *Морген Витцель* 187
Знание, определения понятия. *Морген Витцель* 198
Знание против информации. *Милан Желены* 211
Работники, владеющие знаниями. *Морген Витцель* 219
Управленческие информационные системы. *Алан Е. Сингер* 231
Массовое производство на заказ. *Милан Желены* 261
Новая экономика. *Милан Желены* 272
Организационная информация и знания.
Кеннет Лаудон, Вильям Х. Старбук 284

Организационное обучение. *Сильвия Герарди* 300
Тенденции самообслуживания. *Милан Желены* 312
Сети малого бизнеса. *Люсио Биггиеро* 322
Телекоммуникации. *Сафи Назем, Йонг Ши, Хисеок Ли* 333
Виртуальная корпорация. *Фэлгуни Сен* 342

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ (ИТ/С)

Искусственный интеллект (ИИ). *Бивен Дж. Кларк* 355
Автопоэзис (самовоспроизводство). *Милан Желены* 365
Сложность и организация. *Лючио Биггиеро* 374
Метод оценки затрат и экономических выгод. *Ибихард Стикел* 386
Анализ критического пути. *Милан Желены* 395
Принятие решения, многокритериальность. *Милан Желены* 404
Нечеткие экспертные системы. *И. Б. Турксен* 423
Управление инновациями. *Велимир Срика* 435
Философия *just-in-time*. *Роберт Ф. Конти* 444
Логистика. *Дональд Дж. Бауэрсокс, Давид Дж. Клосс* 464
Управление переменами. *Прабху С. Гуптара* 476
Нейронные сети. *Шоухонг Ванг* 485
Оптимальность и оптимизация. *Милан Желены* 496
Управление проектами. *Дэниел А. Пик* 518
Реинжиниринг. *Мэтью Джонс* 533
Имитационное моделирование. *Мэтью Джонс* 546
Команды и командная работа. *Син Б. Еом* 557
Управление компромиссными решениями. *Милан Желены* 568

АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ (ИТ/С)

Архитектура клиент–сервер. *Грегори Трумэн* 579
Компьютерное зрение. *Киминг Жу* 591
Концептуальное моделирование данных. *Рони Флетчер* 600
Интеллектуальный анализ данных. *Йонг Ши* 612
Хранилища данных. *Син Б. Еом* 619
Системы поддержки принятия решений. *Син Б. Еом* 629

Системы планирования ресурсов предприятия.
Адитья Сахариа, Кен Сандо 644
Экспертные системы. *Бивен Дж. Кларк* 658
Распознавание лица. *Киминг Жу* 668
Брандмауэры. *Х. Джозеф Вэн* 677
Информационная перегрузка. *Юнг Ши, Джифа Гу, Ксиджин Танг* 686
Интеллектуальные агенты. *Женгксин Чен* 695
Поисковые системы в Интернете. *Джозеф Вэн* 706
Интрасети и экстрасети. *Джозеф Вэн* 712
Объектно-ориентированный анализ. *Шуонг Ванг* 719
Реляционные базы данных. *Рони Флетчер* 730
Защита информации и ИТ/С. *Ричард Баскервиль* 742
Смарт-карты. *Деби Мкелрой, Эфрам Тербан* 752
Уязвимость системы и восстановление после сбоев. *Суфим Назем* 763
Подходы с участием пользователей. *Мика Кирвееnуми, Веса Торвинен* 770
Распознавание голоса. *Киминг Жу* 782
World Wide Web. *Йорген Зайц* 790

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ (ИТ/С)

Обучение с помощью компьютера (автоматизированное обучение).
Филип Крэйгер 799
Компьютерные средства коллективной работы в сети. *Син Б. Еом* 810
Электронный маркетинг и электронная коммерция. *Х. Джозеф Вэн* 823
Техническая структура предприятия. *Бонгзик Шин , Кеннет Л. Дик* 832
Информационные системы для руководителей. *Гай Фитцджеральд* 841
Географические информационные системы. *Джанет Ли* 854
Взаимодействие человека и компьютера. *Дж. Филип Крейгер* 865
Информация и рынки капитала. *Марк Джувелл* 877
Информационные технологии в маркетинге. *Джон Р. Бьюмонт* 884
Защита интеллектуальной собственности на документы в системе WWW.
Сильвэйн Мэгдайниер 894
Стратегия информационных технологий и систем.
Прабху С. Гуптара 908
Системы баз знаний. *Велимир Срика* 912
Логистика и производственная деятельность. *Калвант С. Павар* 927

Маркетинговые информационные системы. *Кеннет Р. Динс* 955
Аутсорсинг в сравнении с инсорсингом. *Йаак Джурисон* 967
Стратегическое мышление и ИТ/С. *Малин Браннбак* 976
Управление цепочками поставок. *Дуглас К. Макбет* 984
Телеработа. *Бонгзик Шин* 1002
Телеконференции. *Деннис С. Кира, Дат Дао Нгуен* 1011
Телеприсутствие (виртуальное присутствие). *Милан Желены* 1023
Телеработа. *Джудит Рихтер* 1032
Система управления качеством и ИТ/С. *Мириам Барад* 1049

Именной указатель 1062
Предметный указатель 1066
Указатель фирм и торговых марок 1113
Термины 1116

Вступление: Что такое ИТ/С?

Мы живем в мире информационных технологий.

Любая технология рано или поздно становится *технологией информационной* (ИТ): если не целиком, то по крайней мере отдельные ее компоненты имеют отношение к ИТ, а если еще не имеют, то в скором времени будут. Вся наша жизнь — бизнес, системы управления, культура — проходит под знаком ИТ. Современный мир стремительно меняется: стираются старые контуры, вырисовываются новые, и это происходит так быстро, что никаким текстовым процессором не описать.

В ближайшем будущем темпы изменений будут только расти.

Многие, особенно бизнесмены, менеджеры, исполнительные директора, боятся отстать от жизни или оказаться за бортом. Цель нашей *Энциклопедии* — предложить быстрый, компетентный и упорядоченный путь к преодолению страха перед ИТ. Не надо будет перерывать кипы книг и журналов: *Энциклопедия* даст вам весь материал, необходимый для быстрого старта.

Но это *только начало*.

Нельзя более откладывать, игнорировать и недооценивать ИТ. Наша *Энциклопедия* должна подтолкнуть вас к долгому путешествию в мир нового электронного бизнеса, электронной коммерции, новой экономики и управления, в мир, движимый ИТ. А может, вы даже станете одним из таких «электронных людей» («*е*-людей»).

Дипломы по электронной коммерции выпускникам университетов впервые стали выдавать в США. Первая глобальная программа по e-MBA не заставит себя долго ждать, а значит, эта книга будет полезна и студентам факультетов бизнеса и менеджмента, и их профессорам.

Информационные технологии и системы (ИТ/С) — прежде всего *инструмент*, как и любая другая технология; этот инструмент служит для достижения поставленных целей путем координации производственных процессов.

Но простое обладание этим инструментом, как и любым другим, еще не гарантирует успеха, в то время как его отсутствие равнозначно полному краху. Поэтому главное отличие зрелых ИТ/С от «недорослей» — не количество средств, затраченных на ИТ, а добавленная ими стоимость. Чтобы инвестиции приносили пользу, необходимо уметь пользоваться ИТ, а не просто обладать ими. Самые изощренные космические технологии в руках непрофессионала превратятся в дорогие игрушки избалованного ребенка, которые он поломает и выбросит, так ничего и не добившись. То же можно сказать о ИТ и их разновидностях (ERP, EPOS, CAD, LAN, OSS, BPR) — это мощные инструменты, которые, попав не в те руки, могут превратиться в бесполезные экзотические игрушки. Обладание инструментом ИТ — необходимое, но не достаточное условие успеха в бизнесе.

Подлинный ключ к ИТ — это знания, т. е. умение целенаправленно координировать чьи-либо действия. Без этих знаний ИТ остается инструментом, и не более того, просто «куском железа» с программным обеспечением. Инструментом надо уметь пользоваться, причем там, где это необходимо. Пользователи ИТ должны *знать*, что делать, когда и почему. Именно знания, а не деньги, являются главной формой капитала.

Структура Энциклопедии

Наша *Энциклопедия* посвящена прежде всего не «железу», а вопросам *что, как и почему* в сфере ИТ. Мы рассматриваем ИТ/С вместе с бизнес-окружением, знакомим с использованием ноу-хау, обсуждаем вопросы стратегической поддержки и будущих возможностей. Мы не акцентируем внимание на прошлом, а пытаемся открыть окно в будущее.

Книга состоит из четырех основных разделов:

1. Внешняя среда ИТ/С.
2. Концептуальная поддержка ИТ/С.
3. Аппаратные и программные средства *ИТ/С.*
4. Стратегические приложения ИТ/С.

Первый раздел охватывает условия и тенденции, которые мотивируют, стимулируют и вдохновляют на использование ИТ/С. «Концептуальная поддержка» знакомит с некоторыми концепциями и техниками, наиболее перспективными в плане дальнейшего развития и поддержки ИТ/С. Раздел «Аппаратные и программные средства ИТ/С» раскрывает все основные методы, необходимые для развертывания ИТ/С. Раздел «Стратегические приложения» посвящен вопросам инфраструктуры и сети поддержки, обеспечивающим функционирование ИТ/С. Очевидно, что Энциклопедия предназначена в первую очередь для исполнительных директоров, бизнесменов, менеджеров и студентов, а не для компьютерных инженеров, программистов или хакеров.

Энциклопедия интернациональна в полном смысле этого слова: авторы представляют разные страны и большое число различных организаций. Разделы книги написаны ясным и доступным языком. Цель *Энциклопедии* — предоставить предпринимателям, директорам, менеджерам, включая тех, кто работает в сфере ИТ/С, квалифицированную информацию.

В 1999 г. в США насчитывалось в среднем более 500 компьютеров на 1000 человек (более половины американских семей имели дома компьютер), и их обладатели могли воспользоваться всеми экономическими преимуществами, которые дает компьютер. Но в то же время во многих странах, не вовлеченных в достаточной степени в Новую Экономику, наблюдается серьезное отставание: в Бразилии на 1000 человек приходится всего 24 компьютера, в России — 31, в Турции — 20, в Индии — 3, в Индонезии — 9. Эти цифры четко указывают, где существует самая высокая потребность в ИТ/С.

Даже в Европе разница между странами остается значительной: сравните Данию с ее 349, Швейцарию с 299 и Великобританию с 283 компьютерами на 1000 человек с Польшей, где на 1000 человек приходится всего 55 компьютеров, с Чешской республикой (81) и Венгрией (90). Последние данные показали, что производительность экономики этих стран напрямую зависит от уровня инфраструктур, поддерживающих ИТ/С.

О многом говорит и количество телекоммуникационных линий: в США на 100 человек насчитывается 60,2 линии, во Франции — 54,7, в Великобритании — 48,9; сравните эти цифры с количеством линий в Польше (13,1), Чехии (4,3), Китае (2,3), Индии (1,1) и Кении (0,9).

И все же среди всех применяемых производственных технологий ИТ/С, безусловно, самая приемлемая и широко доступная во всем мире. Однако преодолеть отставание со временем становится все сложнее: США собираются увеличить капиталовложения в ИТ/С вдвое. В течение 10 лет небольшие сети Силиконовой Долины превратятся в настоящий Силиконовый Континент. Стратегический совет: не давите налогами телекоммуникации и домашние офисы, лучше облагайте (и всерьез) табачные изделия, бензин и алкогольные напитки.

Быстро растет количество покупок, совершенных при посредстве Интернета (электронная коммерция, e-commerce): около 47% семей, имеющих доступ в Интернет, в 1999 г. сделали хотя бы одну покупку в электронном магазине, а за последние 6 месяцев 1998 г. через Интернет было совершено 60 млн покупок (всего за год количество покупок увеличилось в 4 раза).

Новая Экономика (или Цифровая Экономика), опирающаяся на ИТ/С, создает новые рабочие места (30% их них — в сфере управления), и количество их растет с огромной скоростью (на 70% за счет «газелей», т. е. мелких быстро растущих предприятий). Союзы, сети, группы мелких предприятий управляют научно-исследовательскими разработками, инновациями и адаптационными процессами при помощи ИТ/С.

Таким образом, США находятся на переднем крае Новой Экономики: создаются новые рабочие места, утрачивают значение и отбрасываются прежние виды работ и навыков, и все это происходит с нарастающей скоростью. После завершения процессов перестройки в бизнесе в корпорациях появляются своего рода электронные «bosa nova». В США служащие меняют место работы в среднем раз в четыре года (в Европе — раз в восемь лет), *непрерывное обучение* становится стилем жизни. Технология непосредственно соприкасается со сферой знаний, из «technology» она превращается в «teknowledgy», растет роль знаний и информации, а значение механических машин и шестеренок падает. В глобальном рыночном пространстве появляются региональные и национальные «газели». ИТ/С плюс знание составляют основу здоровой, растущей экономики.

Есть надежда на то, что развивающиеся регионы и страны, получив хороший урок на примере зрелых и развитых экономик, воспримут ИТ/С как мощное средство повышения производительности и ускорения темпов роста. Отставание в эпоху Промышленной революции оказалось разрушительным для многих стран. Отставание в эпоху Информационной революции может оказаться смертельным, поэтому оно непростительно.

Что такое ИТ/С?

Как и *любая другая* технология, ИТ/С может быть разделена на три четко очерченных компонента:

1. *Аппаратное обеспечение* (Hardware). Сюда относятся физическая структура или логический макет, конфигурация машин, систем и прочего оборудования. Это средства согласования задач производства (товаров и/или услуг) с достижением заданного результата или цели.

2. *Программное обеспечение* (Software). Оно представляет собой набор правил, руководящих принципов и алгоритмов, необходимых для «оживления» технического оборудования. Сюда также относятся программы, соглашения, стандарты и правила пользования, направленные на координацию отдельных задач и процесса в целом. Это ноу-хау ИТ/С, оно отвечает на вопрос *как*.
3. *Алгоритмическое (интеллектуальное) обеспечение* (Brainware, knoware). Оно, в зависимости от намерений, ожидаемых результатов и целей, должно обосновывать целесообразность использования и развертывания технического и программного обеспечения, а также его конфигурацию в каждом конкретном случае. Эта часть отвечает на вопросы *что* и *почему*.

Эти три компонента взаимозависимы и равнозначны. Они образуют *ядро ИТ/С*: любая информационная технология и система (ИТ/С) четко идентифицируется по этим трем составляющим: техническому, программному и алгоритмическому обеспечению.

Однако существует четвертый и самый важный аспект ИТ/С:

Сеть поддержки ИТ/С, инфраструктура. Это необходимые физические, организационные, административные и культурные схемы, включая рабочие задания, требуемые навыки, объем работ, стандарты и критерии, стиль, культуру и организационные модели развертывания ИТ/С.

ИТ/С — это единство аппаратного, программного, алгоритмического обеспечения и сети поддержки, направленное на достижение определенной цели. Если отсутствует хоть один из компонентов или он неадекватен, мы не может говорить об ИТ/С, по крайней мере в сфере бизнеса, что бы ни утверждали по этому поводу специализированные журналы или эксперты.

Теперь должно быть понятно, почему так необходим Энциклопедия по ИТ/С: в бизнесе и менеджменте приходится выходить далеко за пределы простого аппаратного обеспечения. Мало просто купить и установить новое оборудование, нужно знать, как с ним обращаться. В бизнесе нам приходится иметь дело прежде всего с *системами*.

Итак, почему же ИТ/С, а не ИТ?

Информационные технологии (ИТ) в приведенном выше определении выделены в отдельную позицию: есть ИТ-ядро (аппаратное, программное и алгоритмическое обеспечение) и сопутствующая сеть поддержки. Однако, в отличие от чисто технических, информационные технологии не могут существовать сами по себе. Возможности ИТ реализуются только тогда, когда они взаимосвязаны с другими информационными технологиями, объединены в сети или *системы*. Так что ИТ/С — это и есть сеть, или система технологий. В этом смысле термин «ИТ/С» означает не только ядро и сеть поддержки, но и *слияние* различных сетей в более крупные системы. Такое «слияние» — и искусство, и наука, объясняющая развитие ИТ в ИТ/С; это подобно слиянию отдельных предприятий в сети, на основе которых вырастает глобальная экономика.

По этой причине в *Энциклопедии* используется именно термин ИТ/С, а выбор разделов подтверждает осознание того факта, что технологии и системы представляют собой равноправные и взаимодополняющие части практического и профессионального исследования.

Милан Желены

ВНЕШНЯЯ СРЕДА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ (ИТ/С)

Бизнес-информация

Анна Дженкинс и Морген Витцель

1. Вопросы, связанные с бизнес-информацией
2. Виды бизнес-информации
3. Источники бизнес-информации
4. Роль бизнес-информации
5. Процесс сбора информации
6. Навыки управления информацией
7. Использование информации
8. Заключение

Обзор

Информация играет все более важную роль в международном бизнесе и как ресурс, и как товар. За последние тридцать лет резко возрос объем доступной фирмам информации, а с внедрением новых коммуникационных технологий скорость доступа к информации увеличилась во много раз. Однако этот рост не всегда сопровождался соответствующим улучшением качества информации.

Существует множество видов и источников бизнес-информации. Основное разграничение заключается в том, из какого источника поступила информация: первичного (информация, собранная фирмой при непосредственном исследовании или взятая из отчетов об исследованиях) или вторичного (уже кем-то собранная информация, которую предстоит проанализировать). Соответствующее, связанное с этим различие состоит в том, является ли эта информация общедоступной или доступ к ней ограничен.

Все бизнес-процессы в определенной степени зависят от информации, которая необходима для снижения риска при принятии решений и разработке стратегии. Управление информацией является основной функцией управляющих в большинстве фирм, особенно в крупных компаниях и транснациональных корпорациях. Управление информацией определяют как получение своевременной, точной и необходимой информации и передача ее работникам всех уровней. Управление, таким образом, включает сбор, интерпретацию и хранение информации в логической системе. Системы управления информацией, построенные, как правило, на базе какой-либо компьютерной программы, помогают привести информацию в более стройную систему, ускорить процесс доступа к ней и увеличить скорость передачи данных. Несмотря на это, надо знать, что от этих систем не будет толку, если компания вначале не определит, какие именно виды информации она хочет получать, а также не обозначит приоритетные направления ее использования.

1. Вопросы, связанные с бизнес-информацией

Ли (Li, 1995) обратил особое внимание на то, что «информация, равно как товары и ресурсы, превратилась в "стратегический ресурс", от которого зависит конкурентоспособность всех фирм». В действительности информация всегда была необходима для эффективного управления, но революция, произошедшая в коммуникационных системах, увеличила объем доступной информации и сделала процесс управления информацией более сложным и важным для фирмы.

На сегодняшний день не существует общепринятого определения бизнес-информации. В том, что касается информации вообще, Мартин (*Martin, 1983*) отмечает наличие всеобщего заблуждения: под информацией «понимают факты, сведения, новости и знание». Затем, как и многие другие авторы, он предлагает иерархию, состоящую из трех частей: данных, информации и знания. Данные относятся к чувственным и воспринимаемым явлениям; они являются полностью независимыми, а их содержание носит беспристрастный характер. Информация уже более умозрительна, она также базируется на чувственных явлениях, но интерпретированных передающим устройством; иногда такая интерпретация может искажать значение лежащих в основе данных (как, например, пристрастность средств массовой информации при сообщении новостей). Знание еще более умозрительно. Как и информация, оно пассивно, но, учитывая наличие у нас умственных способностей и (или) технологии, мы можем превратить его в конкретные действия.

Такое разделение между статической природой информации и свойством потенциальной активности знания было сформулировано Д. Хейдом (*Hade*): «Информация подчинена мыслям людей, а знание — это сила и свобода поступать в соответствии со своими взглядами» (цитируется по *Koski, 2000*). Несмотря на свою иллюстративность, эта точка зрения до некоторой степени экстремальна. Информация является необходимым структурным элементом знания; знание можно получить интуитивно, но, по крайней мере в западных странах, обсуждается и анализируется именно то знание, которое получено путем восприятия и анализа информации.

Задача бизнес-информации, как будет показано ниже, заключается в предоставлении менеджерам некоторой основы знаний как о внутренней среде фирмы, связанной с ее работой, так и о внешней, в которой функционирует фирма. Основная цель сбора информации состоит в том, чтобы на ее основе как можно точнее, с минимальным уровнем неопределенности, формировать знания и принимать решения. Соответственно при получении бизнес-информации акцент должен быть сделан на сборе реальных, экономических, детерминистских и безусловных фактов. Однако этот акцент может привести к сокращению числа альтернатив (а следовательно, и потенциала информации) за счет исключения из рассмотрения всей информации, не отвечающей требованию строгой «релевантности». Один из парадоксов современных взглядов на информацию состоит в том, что чем выше неопределенность, тем больше возможностей для дивергенции и направлений дальнейшего развития, вытекающих из этих возможностей; фактически тогда больший объем информации приводит в некоторых случаях к сокращению числа таких направлений. Эта проблема хорошо известна, а недавно она

стала предметом исследования на «практическом слушании», которое имело целью решить проблемы, связанные с определением соответствующего акцента и сбором информации. Однако вопрос о том, «какую информацию использовать», остается очень непростым.

Другая проблема, возникающая при работе с бизнес-информацией, заключается в том, что, хотя сама информация находится под влиянием указанной выше детерминистской экономической парадигмы, решения часто принимаются на основе впечатлений и невероятных примеров. Исследовательская работа с предпринимателями, менеджерами, специалистами по инвестированию и другими сотрудниками выявила большое доверие к «интуиции» и «внутреннему чувству». Таким образом, в некоторых случаях, по-видимому, возникает несоответствие между бизнес-информацией (которая основана на фактах) и деловым знанием (которое часто основано на интуиции).

Последняя группа вопросов связана с временными ограничениями. Бизнес-информация в основном описывает то, что произошло в недавнем и не очень далеком прошлом; даже новости, описывающие «настоящее», относятся, говоря техническим языком, к самому недавнему прошлому. Полезность официальной статистики особенно уменьшается из-за временного лага между описываемыми событиями и публикацией информации. В терминах будущего это означает, что растет число источников информации, которые могут рассказать нам, что, скорее всего, произойдет в будущем (другая точка зрения на различие между информацией и знанием: не может существовать знания о том, что произойдет в будущем). Тем не менее все еще не хватает информации о том, почему произошли какие-то события или почему они должны произойти. Вряд ли эта информация может стать самой ценной; скорее всего, она просто позволит менеджерам сформировать более точное знание о прошлом, будущем и о связях между ними.

2. Виды бизнес-информации

Бизнес-информацию обычно классифицируют одним из двух способов. Первый способ — по размещению источника информации, причем самое распространенное различие состоит в том, расположен источник информации внутри фирмы или же он внешний по отношению к ней. Вторым способом информацию можно классифицировать по ее предназначению. Это самая распространенная таксономия, так как компании, которые намереваются собирать информацию, делают это для достижения какой-то конкретной цели. Таким образом, для рассматриваемых ниже общепринятых категорий отличительными признаками выступают, во-первых, источник и, во-вторых, предназначение.

Внешняя информация

1. *Рыночная информация.* Это огромная и сложная область, и рыночная информация сейчас по праву является основным товаром для фирм, начиная от рекламных агентств и заканчивая банками (а также для специализированных компаний, занимающихся рыночными исследованиями), конкурирующих за право предоставить информацию фирмам. Рыночная информа-

ция может быть очень разной — от конкретной (как, например, анализ структуры магазинов в узком сегменте розничного рынка) до самой общей (как анализ тенденций на мировом рынке какого-нибудь товара). От рыночной информации зависят разработки компаниями новых продуктов, маркетинговое планирование, планирование коммуникаций и рекламы, решения об экспорте, а также общие стратегические решения. Природа рыночной информации меняется в зависимости от цели и от того, какой компании предназначена эта информация; категории, по которым обычно ищется информация, включают размер и рост рынка, покупательную способность, привычки, спрос и поведение потребителей, рыночную долю и информацию о конкурентах.

2. *Информация о конкурентах.* Ее иногда рассматривают как часть рыночной информации, но она по праву заслуживает отдельного рассмотрения, поскольку может влиять на принятие стратегических решений, даже если рыночные условия не учитываются непосредственно. Компании могут, например, заинтересоваться, где конкуренты находят источники сырья и специалистов, для того чтобы участвовать в конкурентной борьбе за эти источники или сохранить уже имеющиеся. Известно, что точную информацию о конкурентах получить трудно, и эта область удостоилась пристального внимания благодаря таким неэтичным действиям некоторых компаний, как промышленный шпионаж.
3. *Макроэкономическая и геополитическая информация.* Хотя информация этого вида редко напрямую воздействует на компании, она может сыграть решающую роль при разработке долгосрочной стратегии. Например, информация о разработках в Китае помогла компаниям решить, выходить на китайский рынок или нет; примечателен тот факт, что первые иностранные компании, которые вышли на китайский рынок, обладали лучшими и наиболее достоверными источниками информации о политических и экономических переменах в Китае.
4. *Информация о поставщиках.* Эту информацию часто упускают из виду, но она играет не последнюю роль и при разработке новых продуктов, и при расчете практических результатов. Информация о поставщиках обычно концентрируется на таких аспектах, как издержки, надежность, качество и время доставки.
5. *Внешняя финансовая информация.* Компаниям, особенно крупным со сложной структурой инвестиций и (или) со сложной финансовой структурой, требуется разнообразная информация по таким вопросам, как, например, валютные курсы, динамика курсов акций, движение на рынке капитала и т. д. В последние годы на этих рынках наблюдаются тенденции к переходу в виртуальное пространство и предоставлению информации в режиме реального времени. Основная сложность для компаний и менеджеров, занимающихся сбором информации, — структурировать управление информацией, чтобы можно было собирать, ассимилировать и анализировать очень большие и чрезвычайно быстрые информационные потоки.

6. *Информация о регулировании и налогообложении.* Компаниям нужна информация об условиях регулирования, по всей вероятности, только для соблюдения правовых норм, а не по каким-то иным соображениям. Оценка условий регулирования тоже нужная задача, предшествующая принятию любого решения о выходе на иностранные рынки. Информация о налоговых системах важна не только для соблюдения правовых норм, но и для определения эффективного с точки зрения налоговых выплат способа ведения операций. Например, могут быть какие-то налоговые стимулы к размещению производства в одной стране, а не в другой, где планируется введение более высоких налогов.

Внутренняя информация

1. *Информация о производстве.* Это пример полностью внутреннего по отношению к фирме вида информации. Компаниям-производителям нужна информация о таких вещах, как эффективность производства и производительность, издержки, отходы производства и качество. Информация о производстве важна для финансового планирования, но многие компании также опираются на нее и при маркетинговом планировании; им важно знать, способно ли производство поставлять продукцию определенного качества в объеме, достаточном для выполнения службами маркетинга и сбыта своих обязательств перед потребителями.
2. *Информация о трудовых ресурсах.* На сегодняшний день это «серая зона» в управлении информацией; хотя многие фирмы наладили сложную систему получения информации о рынке, конкурентах и производстве, лишь немногие имеют схожую по сложности систему для получения информации о трудовых ресурсах. Информация о трудовых ресурсах обычно сфокусирована на таких моментах, как обучение персонала и уровень квалификации, моральное состояние персонала и расходы на обеспечение кадрами. В достаточно опытных фирмах наблюдается тенденция собирать информацию о личной жизни работников. Такая система наиболее распространена в США, но встречается и в других странах; фирмы пытаются получить как можно больше информации о характерах сотрудников, внешних интересах, семейной жизни, для того чтобы лучше удовлетворять потребности работников и повышать их моральное состояние. Некоторые японские фирмы воспринимают этот вид информации как естественную часть корпоративной программы социального обеспечения для работников и их семей. Однако в других странах сотрудники иногда воспринимают сбор такой информации как вторжение в их частную жизнь.
3. *Внутренняя финансовая информация.* Эта категория информации описывает то, что обычно называют «показателями». Она включает основную информацию из бухгалтерского баланса о прибыли и издержках, об имуществе и обязательствах, а также большой спектр финансовых показателей, таких как коэффициент P/E (отношение рыночной цены акции к доходу по ней), отношение заработной платы к валовой выручке, показатели произво-

дительности и т. д. Такая информация обычно дает исходную картину финансового благополучия и рентабельности компании.

3. Источники бизнес-информации

Касаясь источников информации, Лавин (*Lavin, 1987*) предложил классифицировать всю бизнес-информацию двумя способами. Классификация первым способом предполагает, что информация может быть либо первичной, полученной в результате исследования или анализа, инициированного фирмой, либо вторичной, полученной из каких-то уже имеющихся источников. Второй способ подразделяет информацию на внутреннюю и внешнюю по отношению к фирме. Далее Лавин классифицирует вторичные источники по характеру доступа к ним. Эти источники могут быть:

- публичными, доступными для любого исследователя;
- частными, составляющими собственность определенной компании или института (но с возможностью доступа к ним за плату);
- подписными, представляющими собой гибрид публичных и частных источников, когда информация находится в чьей-то собственности, но постоянно обновляется и становится доступной для определенного ограниченного круга подписчиков.

Рис. 1 описывает базовую классификацию источников информации, разделенную по стратегиям поиска. Стратегии могут быть либо официальными, использующими специализированных поставщиков информации, либо неофициальными, использующими различные каналы; они также могут быть активными (когда ищут источники информации) или пассивными (анализ информации из уже известных источников). Комбинация нескольких таких стратегий может быть вполне достаточной, но это зависит от объекта.

	ФОРМАЛЬНЫЕ	НЕФОРМАЛЬНЫЕ
Активные	Торговые ассоциации Правительственные учреждения Коммерческие учреждения Библиотеки Поставщики коммерческой информации	Поставщики Заказчики Торговые ярмарки Конференции
Пассивные	Действующая система обеспечения, банки, бухгалтеры и т. д. Инструкции, информационные бюллетени от торговых организаций	Знакомства Добровольно предоставленная литература и рассылка писем (mail-shots)

Рис. 1. Неформальные стратегии поиска

При поиске источников информации особое внимание нужно уделять таким вопросам, как стоимость и конкретность получаемой информации, надежность и гарантии достоверности информации. К сожалению, имеется прямая зависимость (причем обычно очень тесная) между степенью конкретности информации и стоимостью ее получения. Необходима оценка надежности информации (с заданием допустимой погрешности); она должна включать источник, срок, в течение которого информация остается актуальной, и ее анализ. Репутация источника — это одно, а использование доказательств, подтверждающих ее, или «триангуляция» информации, — совсем другое.

Приведем несколько наиболее распространенных источников бизнес-информации:

- правительственные учреждения;
- библиотеки;
- торговые ассоциации;
- компании, занимающиеся частными исследованиями и информацией;
- газеты и журналы;
- службы бизнес-информации;
- базы данных в режиме онлайн.

Некоторые источники стоит прокомментировать. Правительственные учреждения, как государственные, так и надгосударственные, могут служить хорошим источником необработанных данных, особенно рыночных и макроэкономических, а также информации, касающейся регулирования. Однако часто эти данные нужно интерпретировать или анализировать. Некоторые правительственные учреждения пытаются сами сделать анализ; например, посольства Великобритании за границей предоставляют отчеты об исследованиях рынков заинтересованным компаниям, но качество их бывает разным, а иногда отчеты немногим отличаются от простого перечисления названий и адресов. В том, что касается экспортных рынков, торговые ассоциации зачастую являются более полезным источником.

Число компаний, занимающихся частными исследованиями и информацией, за последние годы выросло в несколько раз; они специализируются на сборе информации о рынках и конкурентах. Газеты и журналы представляют собой источник бесплатной (обычно), но не фильтрованной информации по широкому кругу вопросов. Службы бизнес-информации чаще всего предоставляют услуги по поиску специальной и детализированной информации на основе подписки или продажи. Обычно это коммерческие организации, но такие услуги предоставляют и академические учреждения. Примером коммерческих организаций могут быть служба кредитной информации *Dun & Bradstreet* или компания *A.C. Nielsen*, занимающаяся исследованиями рынка. В качестве примера академических учреждений можно привести *Centre for Economic Forecasting* при *London Business School*, предоставляющий макроэкономические анализы и прогнозы, и *Small Business Foresight*, предлагающий услуги по анализу и прогнозированию для держателей акций мелких компаний.

Развитие информационных технологий увеличило число и повысило уровень баз данных на CD-ROM и в режиме онлайн, предоставляющих как количествен-

ную, в частности статистическую и подробную финансовую информацию (например, *Datastream, FAME, Eurostat, NOMIS*), так и качественную, такую как информация о рынках и конкурентах, которую предоставляют службы новостей (например, *Nexis, McCarthy, Reuters Business Briefing*). Интернет со своей всемирной паутиной предлагает невероятное количество информационных сайтов, а также средств обмена информацией по всему миру (см. ИНТЕРНЕТ; WORLD WIDE WEB).

Количество источников информации растет невероятными темпами, а в процессе поиска информации фирмы опираются на использование средств поиска в режиме он-лайн, таких как *Lycos*, созданный университетом *Carnegie Mellon*, *WebCrawler*, или *InfoSeek* (см. ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ В ИНТЕРНЕТЕ). Эти средства позволяют искать информацию многими способами: одни ищут по заголовкам и названиям, другие ищут сами документы, третьи еще как-нибудь. Для подписчиков количество услуг в Интернете вообще, а также в частных сетях, таких как *Microsoft Network*, продолжает расти, обеспечивая доступ к конкретной, очень подробной информации.

Всегда имеется большой спрос на специфическую информацию по секторам и регионам, и он продолжает расти. Группы определенных интересов, блоки новостей и доски объявлений в Интернете позволяют выделять пучки узкоспециализированной информации и таким образом увеличивать полезность доступной информации. Обмен информацией по всему миру в режиме реального времени способствует установлению контактов и поддержанию взаимоотношений. Он быстро стал неотъемлемой частью ведения бизнеса, а неизбежный приход надежно защищенных систем электронных торгов в дальнейшем ускорит этот процесс.

Информационные технологии увеличили возможности доступа к первичным источникам информации внутри компании. Менеджерские информационные системы (MIS) и администраторские информационные системы (EIS) собирают информацию из таких источников, как отчеты о продажах, производственные отчеты, а также добывают информацию о рынках, финансах и производстве (см. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ). Использование усложненных баз данных сделало возможными методы маркетинга взаимодействия, а новое программное обеспечение позволило развивать автоматизированные и даже «интеллектуальные» электронные формы (см. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ). Очевидно, что качество информации зависит от качества информационной системы и профессионализма людей, отвечающих за входные данные.

4. Роль бизнес-информации

Дибольд (*Diebold, 1985*) подчеркивает, что потребность в информации неявно присутствует в каждом действии менеджера. Он утверждает, что вся работа в современном офисе делится на шесть основных частей:

- *вход*, сбор необработанных данных;
- *коммуникации*, перемещение информации от одного источника к другому;
- *обработка*, преобразование информации из одной формы в другую;

- *хранение*, сохранение обработанной информации;
- *поиск*, процесс доступа к хранящимся данным;
- *выход*, формирование данных или информации в виде, удобном для пользователя.

Эта классификация совпадает с точкой зрения Друкера (*Drucker, 1967*), который предложил применять в качестве отличительной черты руководителя его способность контролировать и использовать знание. Сейчас это общепринятая точка зрения; тем не менее все еще продолжаются споры относительно природы информации и степени, в которой ее можно использовать. Точка зрения прагматиков резюмирована Гарнхэмом (*Garnham, 1983*), который считал, что информация — это функция, основная цель которой заключается в развитии рынков и увеличении прибыли. Коннел (*Connell, 1983*) придерживается иного мнения о бизнес-информации: поскольку ее нужно интерпретировать, чтобы получить знание, то способность экономической власти контролировать информацию ограничена. Наконец, информация остается вне зоны контроля фирмы, так как информацию о фирме могут получить пользователи со стороны; именно поэтому общество гораздо более могущественно, чем фирма.

Организации используют информацию в четырех основных целях:

- для создания возможности функционировать или, говоря словами Гарнхэма, для роста прибыли и расширения рынков;
- для снижения риска и уменьшения неопределенности;
- для получения власти и средств воздействия на других;
- для контроля и оценки производительности и эффективности своей фирмы.

Из этих ролей самой важной является снижение риска. Теоретически можно принимать решения, вообще не основываясь ни на какой информации: так поступает биржевой спекулянт, хотя опытные биржевые спекулянты будут утверждать, что при принятии решений они используют такую информацию, как расчет вероятностей. Однако сомнительно, чтобы какая-нибудь серьезная компания принимала решения (особенно связанные с затратами или с риском потери дохода) таким образом. Информация может быть разрозненной и очень неполной (в 1989 г. один коммерческий банк принял решение о перемещении большой части своих активов с целью инвестирования в Германию, основываясь лишь на той информации, что Берлинская стена пала), но она, тем не менее, должна иметься в наличии (см. СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ). В то же время многие организации вынуждены решать, когда информации для эффективного управления издержками уже достаточно; способность управлять информацией так, чтобы получать от нее пользу и минимизировать издержки, является важным навыком для тех, кто управляет информацией.

Отсюда следует, что чем больше информации есть у компании, тем меньше уровень риска в ее последующих действиях. Пример этого можно найти в маркетинге. Для специалиста по маркетингу теоретическим идеалом была бы возможность идентифицировать каждого индивида на целевом рынке и иметь информацию о его желаниях, потребностях и моделях потребления. Большинство маркетинговых исследовательских программ нацелено на приближение к этому идеалу, насколько

возможно, а все многообразие инструментов используется, чтобы извлечь как можно больше единиц информации. Ситуация, когда вся доступная информация есть у всех участников рынка, известна как эффективный рынок; на таком рынке нет неопределенности, а так как ввиду отсутствия конкуренции все участники рынка действуют рационально, на нем нет риска. Рынками, наиболее приближенными по этим характеристикам к эффективному рынку, являются рынки капитала, а особенно рынки акций.

Однако даже на рынках капитала нет информационной эффективности, а на рынках потребительских товаров и услуг эффективный рынок невозможен чисто логически, если только маркетологи не смогут найти способа, как идентифицировать и анализировать модель поведения каждого отдельного потребителя. Но даже в таком случае этот метод пришлось бы сделать доступным не для одной только фирмы, а для всех участников рынка, которые тоже стали бы его использовать. Пока существует асимметрия информации, фирмы, обладающие большим количеством информации, чем их конкуренты, будут господствовать над ними. Информация позволяет компаниям действовать первыми, а если у них есть более надежное знание, чем у конкурентов, то информация дает им более высокий шанс завоевать рынок.

5. Процесс сбора информации

Активный сбор информации чаще всего бывает *ad hoc*[1] и фокусируется на конкретном решении или событии; он редко бывает постоянным и осознаваемым именно как процесс сбора информации. В очень немногих компаниях изучение окружающей среды существует официально; происходит ли это так, зависит от стратегических условий для них (от их осведомленности) и от их чувствительности к различным аспектам окружающей среды.

Регулярный сбор информации возникает как составная часть бизнеса, но более целенаправленную работу можно включить в состав мероприятий по ежегодному планированию и составлению бюджета, по координации стратегических решений с прогнозами внешних и внутренних условий, по разработке новых товаров, услуг, рынков либо рационализации обеспечения. Пассивный сбор информации возникает в большинстве случаев в процессе различных взаимодействий или операций в бизнесе, а также во время неофициального обмена. Когда менеджеры сталкиваются с какой-либо сложной, по существу неопределенной, но стратегически важной для фирмы проблемой, процесс поиска информации становится более активным, официальным и целенаправленным.

Различные виды информации компании склонны собирать разными способами, например, маркетинговую и сбытовую информацию — более неформально, чем финансовую и законодательную информацию, которую собирают официально. (*Jenkins, 1994*). Хотя процесс сбора информации представляет собой комбинацию официальных и неофициальных схем, наблюдается тенденция к тому, чтобы использовать официальный подход к информации, касающейся регулирования,

[1] *ad hoc (лат.)* — на данный случай.

и к служебным видам информации. И все же часто сведения о лучших официальных источниках информации поступают через неофициальные каналы. Менеджеры, особенно в небольших фирмах, предпочитают обращаться к людям, а не к документам. Джинтер и Дункан (*Ginter & Duncan, 1990*), а также Шарки (*Sharkey, 1992*) подтверждают это предпочтение и подчеркивают, что не следует пренебрегать внутренними источниками информации, так как зачастую они оказываются очень ценными.

Сбор информации как процесс состоит из двух частей: непрерывный сбор общих деловых сведений от неформального общения с коллегами и других контактов как часть повседневной деятельности, а также постоянная подпитка информацией из более официальных сетей, откуда поступают важные новости.

6. Навыки управления информацией

Основные навыки, которые требуются для получения и использования информации, — это поиск, анализ, структурирование, хранение и манипуляция. Галиерс отстаивает необходимость подходить к сбору новой информации, основываясь на уже имеющейся, а также важность интерпретации информации следующей фразой: «Мы предполагаем, что всего лишь набор данных, являющихся побочным результатом деятельности фирмы, обеспечит нам принятие решений, основанное на имеющейся информации. Но очень часто это приводит к тому, что мы называем "информационной перегрузкой"» (*Galliers, 1993*) (см. ИНФОРМАЦИОННАЯ ПЕРЕГРУЗКА).

Сегодня растет сложность сбора информации и управления ею; значит, это требует все больше времени и базовых навыков, необходимых менеджерам для управления информацией, часто не хватает. Блэйер и Гордон поддерживают мнение, что растет значение контроля и управления письменной информацией в фирмах: «Менеджеры бывают перегружены массой бесполезной информации, которая часто делает запутанными действительно важные документы» (*Blair & Gordon, 1991*). Такое неправильное управление мешает правильному принятию решений и планированию и ухудшает результаты деятельности фирмы. Когда имеющейся в распоряжении информацией не могут или не хотят правильно управлять, это часто приводит к двойной трате сил и средств. «Если бы мы управляли своими деньгами так же, как управляем информацией, то мы бы уже давно разорились» (авторство приписывается Делано Слоту, процитировано у Баббара и Рея (*Babbar & Rai 1993*).

Управление информацией в теории и на практике зачастую приводит к двум распространенным проблемам. Первая, о которой уже упоминалось выше, касается выбора информации. Высокоточные методики сбора информации часто компрометируются неправильными и совершенно недостаточными критериями отбора, которые могут привести к сужению целей организации и к ограничению ее возможностей. Следовательно, для большинства критериев отбора информации рамки следует определить максимально широко. Вторая, очень часто встречающаяся проблема заключается в том, что приобретение и распространение информации являются последними этапами в информационной цепочке. Однако слиш-

ком мало сообщается о том, как можно применить информацию с максимальной пользой.

Важной разработкой последнего времени стало появление «управления знаниями», дисциплины, связанной с управлением информацией, но отличной от нее (см., например, Венцина (*Venzin, 1997*)) (см. КОРПОРАЦИИ ЗНАНИЯ). Хотя управление информацией включает в первую очередь выбор и сбор информации, управление знаниями — понятие гораздо более широкое и включает такие разделы, как идентификация знания, управление знанием, развитие знания и использование знания. Таким образом, управление знаниями занимается вопросами, как получать, использовать, распространять и трансформировать знания, а также находится в непрерывном поиске практических преимуществ для фирмы. Возможность того, что в ближайшем будущем управление знаниями отнесут к разделу управления информацией или что управление информацией через какое-то время станет чем-то большим, чем просто техническая деятельность по сбору и хранению информации, кажется вполне вероятной.

7. Использование информации

Говоря практическим языком, бизнес-информация позволяет бизнесу совершать много дел. Главной движущей силой сбора и анализа бизнес-информации является повышение конкурентоспособности. Сейчас для эффективного использования информации фирмы чаще всего используют компьютер и телекоммуникационные технологии.

Потенциальные выгоды от эффективных информационных и коммуникационных систем включают те, что приведены Фулером и Дженкинсом (*Fuller & Jenkins, 1995*) в табл. 1. Пользу от улучшения процесса обмена информацией можно описать как улучшение взаимоотношений с клиентами и поставщиками, оптимизацию операций в бизнесе, а также более быстрый доступ к ресурсам и услугам экспертов.

Однако сейчас все чаще стали признавать, что одной информации недостаточно. Для того чтобы использовать информацию эффективно, фирмы должны обладать механизмами «трансформации» информации в знание и использования этого знания как имущества. Несмотря на то что десять лет назад учебники по менеджменту и статьи в журналах провозглашали информацию как самый ценный товар, сейчас акцент делается на знании. Успех компании в будущем, по-видимому, зависит только от понимания взаимосвязи между ними, а также от того, насколько правильно компания ими управляет.

8. Заключение

Као (*Kao, 1989*) говорит, что информационные процессы определяют относительную способность организации эффективно взаимодействовать с окружающей средой и преследовать свои собственные цели. Тем самым он фактически делает вывод, что с информацией как с основной проблемой сталкиваются все организации.

Таблица 1. Стратегические выгоды от использования компьютеров для коммуникаций и работы с информацией

Добавленная стоимость	за счет высокого качества информации, передаваемой и получаемой от внутренних и внешних собственников (клиентов, поставщиков, филиалов и т. д.). Характеристики качества включают скорость, распределение во времени, физические свойства, безопасность, доступ, ясность и т. д.
Эффективность	с которой осуществляются транзакции: либо с большей скоростью, либо с меньшими издержками
Денежные потоки	ускоряются за счет, например, переводов средств, *процедур управления средствами* и процедур подписания контрактов
Рентабельность	увеличивается из-за меньших издержек. Доступ к большему количеству клиентов, доступ к более выгодным клиентам, большие возможности, предоставляемые переговорами по телекоммуникационным средствам связи
Конкурентная стратегия	за счет разработки более качественных, своевременных и выгодных предложений своим клиентам благодаря использованию информационных технологий и телекоммуникаций
Повышение компетентности в профилирующей области	за счет получения возможности опереться через электронные средства массовой информации на компании, лучшие в своей области
Доступ	к информации о возможностях на рынках, поставщиках, ценах, предложениях и ресурсах

Источник: Фулер и Дженкинс (*Fuller & Jenkins, A., 1995*).

Новые технологии обеспечивают новые источники, методы доставки и обмена информацией, а также новые способы манипуляции информацией. В то время как информационные технологии продолжают изменять характер сделок и других операций в бизнесе, предоставляют возможность связи по цепочке через электронную торговлю и способствуют сотрудничеству и созданию альянсов, становится все более важным развивать навыки управления информацией как ресурсом и товаром. Переосмысление фирмы и ее деятельности в терминах информации необходимо, чтобы использовать собственное конкурентное преимущество в целях надлежащего управления информацией.

Anne Jenkins
Durham University Business School

Morgen Witzel
London Business School

Литература

Babbar, S. and Rai, A. (1993) 'Competitive intelligence for international business', Long Range Planning 26(3): 103–13.

Blair, D.C. and Gordon, M.D. (1991) 'The management and control of written information', Information & Management 20: 239–46.

Connell, I. (1983) 'Monopoly capitalism and the media', in S. Hibbin (ed.), Politics, Ideology and the State, London: Lawrence and Wishart.

Davis, S. and Meyer, C. (1988) Blur: The Speed of Change in the Connected Economy, Oxford: Capstone.

Diebold, J. (1985) Managing Information: The Challenge and The Opportunity, New York: AMACOM.

Drucker, P. (1967) The Effective Executive, London: Heinemann.

Fuller, E. and Jenkins, A. (1995) 'Public intervention in entrepreneurial opportunism: short cuts or detours to the information superhighway?', paper presented to the Babson Entrepreneurship Conference, Babson College, London, 10–13 April.

Galliers, R.D. (1993) 'Research issues in information systems', Journal of Information Technology 8: 92–8.

Garnham, N. (1983) 'Public service versus the market', Screen 24(1): 6–27.

Реинжиниринг бизнес-процессов (BPR)

Милан Желены

1. Что такое BPR?
2. Реинжиниринг как реинтеграция
3. Разделение труда
4. Непрерывное улучшение
5. Правило «10–90»
6. Процесс BPR
7. Реинжиниринг и стратегия
8. Заключение

Обзор

За всю историю бизнеса, менеджмента и экономической науки *процесс производства* рассматривался «заданным», фиксированным и неизменным. Он был изделием, конечной продукцией, а не процессом как таковым; такое отношение менеджеров фирм было оправданным. Никто не рассматривал фирму как «основные мощности». *Что* производили компании, имело большее значение, чем то, что *делали* для этого компании. А сам процесс был сферой деятельности инженеров, технологов и техников. А значит, лицами, влияющими на процесс управления до эры BPR, были инженеры (Тейлор, Гилбрет, Деминг, Юран и др.).

До самого последнего времени производственные процессы разрабатывались инженерами и принимались менеджерами как заданные. В то время как продукт являлся средством повышения конкурентоспособности, процесс таковым не являлся. Никого не интересовало, почему производственные процессы состоят из тысяч операций, при этом производится бесчисленное множество деталей и компонентов деталей, узлов и частей узлов, соединяемых в конце концов при помощи болтов, шурупов, шайб и т. д.

Естественно, что качество, надежность и удобство использования таких изделий были невысоки, существовала постояннfz потребность в техническом обслуживании, ремонте, но все равно часто ломались, а срок службы был небольшим. Характер производственного процесса определяет свойства и качество изделия, а не наоборот.

Всеобщая конкуренция внесла свои коррективы. Сама структура, технологическая последовательность и календарное планирование претерпели серьезные изменения, т. е. реинжиниринг. Технологические процессы больше не «задаются», но предполагаются их оптимизация, рационализация, упрощение и интеграция.

Реинжиниринг, т. е. реинтеграция и рационализация производственного процесса, использует также последние разработки в информационных системах и информационных технологий (ИТ/С) для достижения конкурентных целей: минимизации числа операций и частей, минимизации издержек и работы, не вносящей вклада в добавленную стоимость, минимизации разделения труда и специализации, минимизации времени доставки и получения оплаты, — короче говоря, максимизации полезности.

1. Что такое BPR?

Реинжиниринг спрашивает не «Как мне улучшить эту операцию?», а «Почему я должен выполнять эту операцию?» Можно изобразить на карикатуре рабочего с гаечным ключом в руке, спящего с задранными вверх ногами (*The Economist, 31 октября 1998*), чтобы показать недостаточную производительность труда в Великобритании, но точнее будет изобразить британского рабочего, в спешке затягивающего гайку гаечным ключом, японского рабочего, делающего это при помощи робота в пять раз быстрее, и немецкого рабочего, изменяющего производственный процесс таким образом, чтобы вообще не использовать гайки и болты.

Американские фирмы в 1980-х гг. (*Hammer & Champy, 1994*), последовав примеру компаний *Ford, Texas Instruments* и *Taco Bell*, пошли еще дальше и применили реинжиниринг ко всему процессу — после неудачных попыток внедрить роботизацию японского типа или изменение продукта немецкого типа, сохранив традиционные производственные линии. Все это уже история.

Сам термин «реинжиниринг» стали слишком часто употреблять, причем даже с некоторым негативным оттенком. Этот многострадальный технократический штамп даже приблизительно не объясняет, в чем же суть BPR. Термин «BPR» нейтрален, не содержит направленности и цели процесса, а потому сбивает с толку. Авторы книги «*Reengineering the Corporation*» (Реинжиниринг корпорации) Хэммер и Чемпи (*Hammer & Champy, 1994*) заставили добавить в последнее издание главу «Что не является реинжинирингом» — верный признак неточности определения, недостатка теории и поспешного осуществления на практике.

Реинжиниринг — это не уменьшение размеров. Реинжиниринг — это также не автоматизация или стремление к автономности. Это не реструктуризация, не реорганизация, не уменьшение бюрократии, не снижение простоев (задержек) и не сокращение уровней управления в организации. Это не «новая структура» или «новая экономика».

Реинжиниринг — это также не комплексное управление качеством (TQM) или какая-нибудь другая деятельность по повышению качества и производительности. Не является реинжиниринг и отражением постоянного совершенствования, дополнительного управления и kaizen (японский метод анализа при управлении качеством, а также идея непрерывного совершенствования бизнес-процессов). Реинжиниринг — это не массовая ориентация на потребителя (см. МАССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО НА ЗАКАЗ).

Суть феномена BPR состоит в реинтеграции процессов. Реинтеграция процессов — это отчасти спонтанное реагирование на крайности *специализации* и *разде-*

ления труда. Реинжиниринг представляет собой преодоление все возрастающих отрицательных эффектов, связанных с видавшими виды стратегиями Смита–Маркса–Гилбрета. На рис. 1 представлено основное различие между процессом и операциями. Ясно, что процесс состоит как минимум из двух (взаимосвязанных) операций. Процесс представляет собой множество операций в их взаимодействии. Представление производства как сети, состоящей из процессов и операций, возникло благодаря Сигео Синго, японскому «отцу» реинжиниринга 30-х и 40-х гг. (*Shingo & Robinson, 1990*). Улучшение отдельных операций при сохранении неизменными отношений между ними может дать импульс процессу совершенствования, но не процессу реинжиниринга.

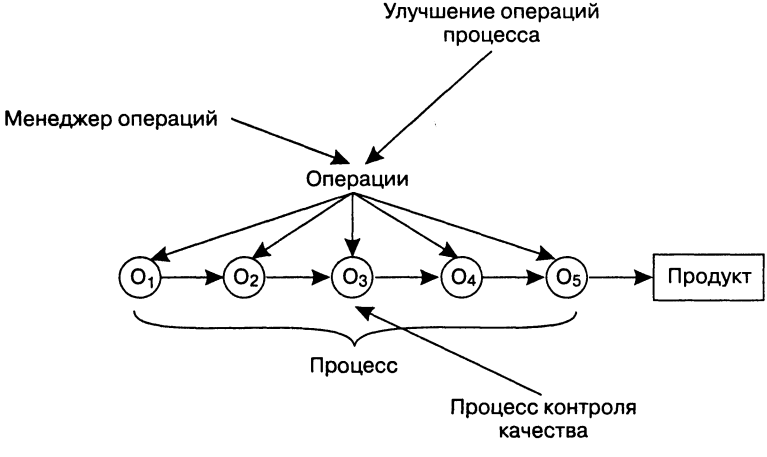


Рис. 1. Процесс и операции

Указанные авторы, Хэммер и Чемпи (*Hammer & Champy, 1994*), знают об этом различии, а потому они правильно определяют BPR как «идею объединения задач (которые были прежде разбиты) в связные процессы в бизнесе».

Они также пишут, что BPR отвергает принципы индустриальной парадигмы Адама Смита — разделение труда, экономию от масштабов, многоступенчатый контроль и т. д., а именно: «Старые способы ведения бизнеса — разделение труда, на основе которого организовывались компании со времен Адама Смита, первым сформулировавшего этот принцип, — сейчас просто больше не работают».

Тем не менее непонятно почему, когда авторы попытались дать формальное определение в «Reengineering Formally Defined», они дали следующее клише:

> Реинжиниринг— это фундаментальное переосмысление и радикальное реконструирование процессов в бизнесе с целью достижения существенного улучшения таких важных современных показателей производительности, как издержки, качество, обслуживание и скорость.

«Это определение содержит четыре ключевых слова» — добавляют они.

Однако в определении BPR может содержаться только одно ключевое слово: процесс. Другие ключевые слова, такие как фундаментальный, радикальный, существенный, могли бы быть ключевыми в революционной политике или шоу-бизнесе, но не в управлении фирмой XXI в.

2. Реинжиниринг как реинтеграция

Сущность BPR имеет мало общего с понятиями «фундаментальный», «радикальный» и «существенный». Ему приходится выполнять всю работу, связанную с реинтеграцией процесса: его задачами, рабочей силой и знаниями. Реинжиниринг — это реинтеграция процесса.

Реинтеграция осуществляется в трех основных областях:

- *Реинтеграция задачи*: объединяет подзадачи более мелких процессов и деятельность, связанную с ними, в более крупные интегрированные блоки и комплексы. Сокращает количество частей, компонентов, сегментов и составляет из них продукты и процессы. Это ясное и недвусмысленное требование: сократить количество частей в продуктах и процессах (фундаментально, радикально и существенно, если хотите).
- *Реинтеграция рабочей силы*: позволяет рабочим выполнять и координировать большие, а не меньшие части процесса. Поощряет многофункциональность, ротацию рабочих, деспециализацию и права собственности на процесс. Это ясное и недвусмысленное требование: дать возможность рабочим работать в автономных командах и координировать интегрированные процессы, а не выполняемые индивидуально на поточных линиях массового производства, разбитые на отдельные операции. Результаты, безусловно, фундаментальны, радикальны и существенны.
- *Реинтеграция знаний*: рабочие должны *знать* (т. е. быть способными успешно координировать) все большие и большие части процесса. Знание — это способность целенаправленно координировать свои действия. Если человек специализирован, отделен от остальных, а его роль сведена к тому, чтобы быть придатком машины, то он не может координировать действия, а просто выполняет отдельные простые команды. Требование ясно и недвусмысленно: интегрированное образование предпочтительнее специализированного, а обучение и овладение навыками должны быть достаточно фундаментальными, радикальными и существенными, как в определении.

То, что приводит к неверному пониманию BPR (и связанных с ним издержек из-за неправильной интерпретации и недоразумений), лучше отражено в высказывании авторов о том, как они понимают проблему, лежащую в основе этого:

> Сегодняшние авиалинии, металлургические заводы, бухгалтерские фирмы и производители чипов для компьютеров построены на принципе основной идеи Смита: разделение или специализация труда и вытекающая из этого фрагментация работы. Чем крупнее организация, тем более узка специализация рабочих и тем больше отдельных этапов, на которые разбит производственный процесс. Это правило применяется не только к производству

материальных благ. Например, страховые компании для выполнения каждого вида работ со стандартной формой обычно назначают конкретных клерков. Затем те передают эту форму другим клеркам, которые выполняют следующие виды работ. Эти работники никогда не выполняют всю работу, они выполняют лишь частичные задачи.

Выше указана ключевая и все еще основная проблема в рамках традиционной парадигмы управления в США: централизованная командная система, разделение труда, специализация, конвейер и слишком много привлекаемых рабочих со стороны, не являющихся подрядчиками.

Концепции Адама Смита и Карла Маркса о «разделении труда» уже изжили себя. На самом деле рассматриваемый феномен содержит по крайней мере три самостоятельных, отдельных, относительно независимых и по-разному управляемых аспекта: разделение задач, разделение труда и разделение знания (*Zeleny, 1989; Zeleny et al., 1990*).

3. Разделение труда

Если мы разделим задачу на тысячи подзадач, то насколько сложно и дорого будет обеспечение их правильной последовательности, согласование во времени и повторная сборка? Если мы разделим рабочую силу на тысячи «отдельных» человеко-автоматов, то насколько сложно и дорого будет поддержание их координации, мотивации и производительности? Если мы разделим знание на тысячи мельчайших битов, разбросанных между тысячами людей, то насколько сложно и дорого будет достигнуть их последовательной реинтеграции, хранения, обновления и передачи?

Ответ на эти три вопроса очевиден: это становится все труднее и дороже.

На рис. 2 показано, как разделение труда приводит к появлению координирующих агентов (M1, M2 и M), организованных по вертикали из-за ограниченности сферы контроля человека. Хотя производительность растет, сложность и из-

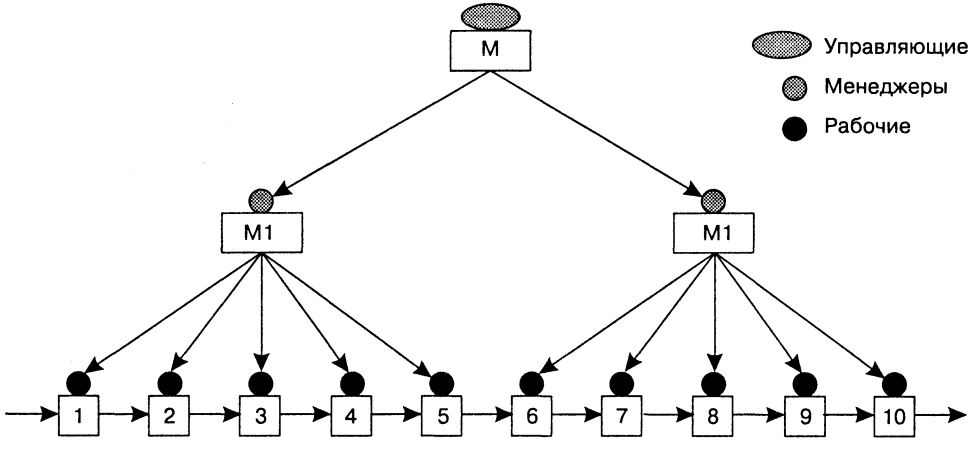


Рис. 2. Разделение труда

держки координации растут еще быстрее. Разделение труда ограничено требующимися для этого издержками и сложностью координации, а не просто объемом рынка.

Если имеется конечная и ограниченная сфера контроля менеджеров, то каждое последующее увеличение числа специализированных задач (и рабочих) вдвое приводит к увеличению числа требующихся для них координаторов (менеджеров) более чем вдвое. Поэтому размер, сложность и издержки координирующей иерархии непременно растут.

На рис. 2 предполагается, что зона контроля ограничена пятью рабочими. Хотя один менеджер может координировать пятерых рабочих, для координации десятерых рабочих требуются уже три менеджера. Число координаторов растет быстрее числа операций (и рабочих), которые нужно координировать.

С помощью реинтеграции задач, рабочей силы и знания труд вновь становится делом, смысл приходит на смену отчуждению, профессионализм и мастерство заменяют узкую специализацию. Основные координирующие механизмы традиционного административного управления, осуществляемого диспетчерами, заменяются самокоординирующимися системами взаимного регулирования и взаимодействием команд «мастеров» и «уланов» («e-lancers»), основанном на согласии (*Malone & Laubacher, 1998*).

На рис. 3 мы приводим в виде схемы эти три вида процессов реинтеграции. По сравнению с рис. 2 теперь каждый рабочий выполняет по две задачи вместо одной (благодаря необходимой технологии и иного требования к конечному результату), сохранена плановая производительность, количество рабочих сокращено вдвое, количество менеджеров уменьшено втрое, а весь процесс стал более простым, рациональным, дешевым, гибким и качественным.

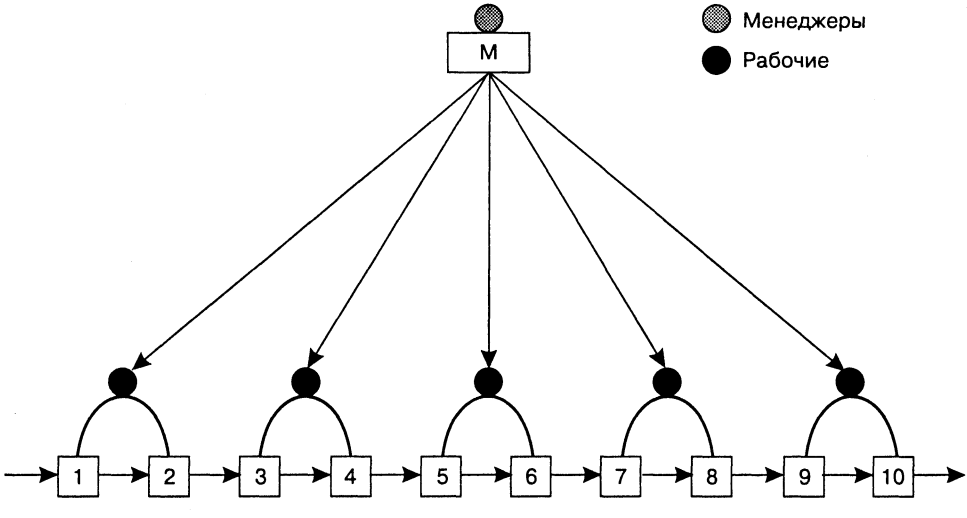


Рис. 3. Реинтеграция рабочей силы

Именно это означает реинжиниринг процессов — и это, несомненно, будет фундаментальным, радикальным и существенным, если правильно воплотить в жизнь.

Менять ярлык уже поздно. Реинжиниринг стал наиболее широко (и часто неправильно) используемой концепцией в глобальной управленческой парадигме (см. ПАРАДИГМА ГЛОБАЛЬНОГО МЕНЕДЖМЕНТА). Хотя ярлыки не должны иметь очень большого значения, этот оказался довольно одиозным и отодвинул попытки реального реинжиниринга на несколько лет назад. Тем не менее феномен процесса реинтеграции содержит значительный компонент стихийности и поэтому будет продолжать развиваться в своем собственном ритме, естественно и необратимо.

Реинжиниринг, т. е. реинтеграция процессов, — очень серьезное дело. Общая конкурентоспособность любой корпорации сегодня коренным образом зависит от него.

4. Непрерывное улучшение

Постоянно улучшая существующие системы — непрерывно, постепенно, во все больших масштабах, — нельзя достигнуть цели. Мы не можем «непрерывно» совершенствовать способ передвижения от конного экипажа до двигателей внутреннего сгорания. Улучшая качество конных экипажей и породы лошадей в соответствии с последними стандартами, мы не получим в результате этого автомобили. Лошади и экипажи высочайшего и постоянно растущего качества не так полезны, как «лошади» Генри Форда. Качество и постоянное совершенствование — это те девизы, которые можно использовать для улучшения и сохранения статус-кво, не совершая важных открытий.

Фундаментальный, радикальный и существенный реинжиниринг конного экипажа мог бы привести к появлению арабских коней, алюминиевых колес, управляемого лазером хлыста, компьютеризированных тормозов и обученных в Японии извозчиков в белых перчатках. Клиенты могли бы даже выстраиваться в очередь, чтобы покататься. Однако всего этого мало: фыркающие, дурно пахнущие маленькие газовые двигатели прокатят их в любое время.

Реинжиниринга самого по себе недостаточно: нужно также знать, как (в каком направлении) и почему осуществлять BPR. Не все радикальные изменения действительно радикальны: некоторые из них лишь кажутся такими. Нам пришлось выработать свой собственный путь к двигателям внутреннего сгорания и далее. Это требует творческих способностей, компетентности, смелости и убежденности. Для этого не нужны акцент на качество, реинжиниринг и непрерывное улучшение. Но зато для этого нужно все, что связано с реинтеграцией задачи, рабочей силы и знания о производстве и сервисе.

То же самое применимо и к системам управления. Зачем совершенствовать (даже непрерывно) иерархическую централизованную командную систему с максимальным разделением труда? Конечно, это можно сделать. Но нужно ли?

Новое тысячелетие — это не 60-е гг., и внешность или стиль жизни больше не имеют значения, как бы радикальны они ни были. Что имеет значение — так это управленческая система, которая провела нас по пути от конного экипажа до автомобиля: от специализированных поточных линий с наемными рабочими к реинтеграции технологических процессов, осуществляемых независимо друг от друга.

5. Правило «10–90»

В 1990-х гг., во время широкого распространения усилий по BPR, эмпирически было установлено, что 10% потенциальных усовершенствований процессов можно получить в сфере операций, тогда как 90% — основная масса таких усовершенствований — спрятано во взаимосвязях, как показано на рис. 4.

Мы не видим взаимосвязей, а видим только операции. Когда консультант наблюдает за процессом *на месте*, он обращает внимание на моменты, когда что-то происходит, видна какая-нибудь деятельность или движение. Ему, естественно, захочется произвести измерения, чтобы улучшить эти «видимые» операции. Но проблема совершенствования находится именно в той части, которой мы не видим, когда ничего не происходит и не движется. Это те области процесса, в которых скрыто около 90% всех улучшений.

Говоря языком рис. 1, дьявол скрыт в стрелках, а не в кружках. Просто в традиционных процессах слишком много стрелок. Процесс разбит на огромное число операций (вследствие максимального разделения труда и специализации), и их координация требует слишком большого числа взаимосвязей.

Когда менеджеры пытаются усовершенствовать операции, как в нашем примере, 01, 02, ... , 06, но при этом сохраняют неизменной структуру процесса (количество и последовательность стрелок), это равносильно ненужным достижениям, которые ниже собственных возможностей. В BPR важнейшим и первостепенным является разрушение этих стрелок, невидимых частей процесса, в первую очередь и сразу.

В BPR мы не спрашиваем: «Как мы можем улучшить эту операцию?» Мы спрашиваем: «Мы вообще выполняем эту операцию?» Перед тем как обсуждать улучшение какой-либо операции, мы должны быть абсолютно уверены в том, что такую операцию нужно выполнять. Самое лучшее, что можно привнести в операцию в плане времени, затрат и надежности, — это ее исключение.

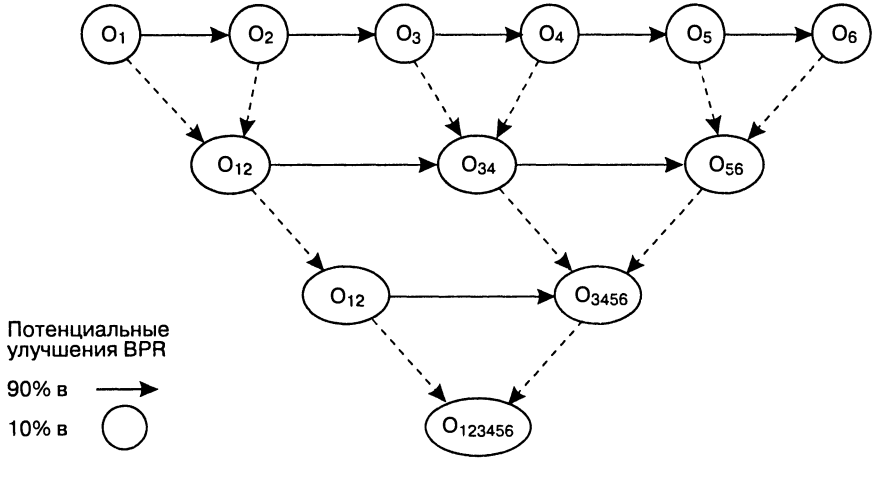


Рис. 4. Интеграция операций в процессе BPR

Перед тем как улучшить, модернизировать и компьютеризировать действия по учету поставляемых деталей, проверке и складированию, надо выяснить, следует ли вообще их выполнять или же лучше разместить нашего поставщика поблизости и доверить ему всю работу, связанную с поставляемыми деталями, заканчивая установкой их в наш продукт.

Процесс после реинжиниринга должен не только иметь минимальную архитектуру (наименьшее число операций и связей между ними), но также придавать максимальную ценность продукту. Во-первых, мы должны исключить все действия, не добавляющие ценности. Во-вторых, нам нужно объединить все операции, которые по отдельности добавляют мало ценности, но которые вместе могли бы добавить гораздо больше. Объединяем ли мы две операции или более, при этом исключается по крайней мере одна стрелка (отношение) из архитектуры. Таким образом, совершенствование операций позволяет решить только 10% проблемы, в то время как интеграция операций — целых 90%. Конечно, исключение операции решает проблему на 100%.

6. Процесс BPR

Когда компания *Compaq* заменила поточные линии с разделением труда согласно парадигме Смита–Маркса, состоящие из 140 работников, на ячейки, состоящие из 3–4 работников, отвечающие за весь процесс сборки ПК, ей пришлось объединить и исключить многие традиционно выполняемые операции. Эффективная интеграция операций требует творческого подхода, новой структуры продукта и процесса, изменения квалификации и расширения знаний. Процесс реинжиниринга требует от людей наращивать, а не ограничивать деловой опыт, расширять, а не специализировать знания, увеличивать, а не уменьшать количество выполняемых задач. Рабочие становятся современными ремесленниками и мастерами, способными управлять на микроуровне теми частными процессами, которыми они владеют или должны владеть.

Вершиной процесса BPR является полная интеграция, как показано на рис. 4, когда все шесть первоначальных операций окончательно объединяются и выполняются одним рабочим, менеджером или служащим. Такая полностью интегрированная операция, как в нашем случае 0123456, дальше может непрерывно совершенствоваться традиционными средствами в плане времени, затрат, качества и надежности.

Обрисованная схема процесса BPR охватывает только направление и цель реинжиниринга, а не его результаты. Реинжиниринг подразумевает изменение структуры производственных процессов и процессов их обслуживания, направленное на реинтеграцию первоначально отделенных друг от друга задач, рабочей силы и знания. В этом смысле BPR отражает направление в обратную сторону тенденций, привнесенных промышленной революцией: разделения труда и специализации.

Известная теорема Адама Смита о том, что степень разделения труда ограничена только размером рынка, перестает работать в современном мире. В эру беспрецедентных глобальных рынков и глобального спроса мы не видим существен-

ного расширения или интенсификации специализации и разделения труда. Вместо этого мы являемся свидетелями распространения противоположного явления: многофункциональные рабочие, перепрограммируемые роботы, многоцелевое оборудование, уменьшение посредничества, плата за знание, интегрированные команды или ячейки, минимизация количества частей, компактное и «невесомое» изменение конструкции, самообслуживание, принцип «сделай сам» и т. д.

7. Реинжиниринг и стратегия

BPR, а также его опора на основные мощности и собственность на процессы привели к дальнейшим фундаментальным переменам в стратегии и стратегическом планировании. В эру гиперконкуренции (см. ГИПЕРКОНКУРЕНЦИЯ) неправильно преследовать одинаковые или разные цели теми же средствами (процессами и ресурсами), что и конкуренты. Акцент сместился к достижению одних и тех же целей разными средствами (BPR) и к достижению разных целей разными средствами: осуществлению разной деятельности по-разному.

На рис. 5 стратегические позиции классифицированы в терминах структуры средств — целей, а также отмечен сдвиг в сторону стратегического реинжиниринга. В действительности этот сдвиг еще более фундаментален: вместо того, чтобы искать адекватные средства для достижения заданной цели, как в традиционном стратегическом планировании, следует искать правильные цели для подкрепления и расширения существующих средств (основные мощности, ключевые процессы, способности к получению знания).

К этой радикальной перемене в стратегическом мышлении, акцентировании на процессе, а не на продукте (результате или цели) все более вынуждает глобальная гиперконкуренция.

		ЦЕЛИ	
		Одинаковые	Различные
СРЕДСТВА	Одинаковые	Производительность	Формирование стратегии
	Различные	Эффективность (BPR)	Стратегический реинжиниринг

Рис. 5. Классификация стратегических методов

8. Заключение

Можно возразить, что повальный реинжиниринг в 1990-х гг. в корпорациях США опирался на устойчивые экономические показатели экономики США. Действительно, имея производственные процессы «так себе», сократив бюрократический аппарат и ограничив агрессивные глобальные конкурентные стратегии, они обеспечили своим товарам и услугам высокое качество, низкие издержки и быструю доставку. Тем не менее реинжиниринг является только одним из необходимых условий, но отнюдь не достаточным. Успешное завершение реинжиниринга в масштабах всей экономики корпорации — это только первый шаг, направленный на достижение глобальной конкурентоспособности.

Реинжиниринг процессов должен подкрепляться соответствующей, необходимой для этого организационной структурой корпорации, надлежащей информационной технологией и современными стратегическими соображениями. BPR не может осуществляться автономно.

Milan Zeleny
Fordham University at Lincoln Center

Литература

Hammer, M. and Champy, J. (1994) Reengineering the Corporation, New York: Harper Business.

Shingo, S. and Robinson, A. (1990) Modern Approaches to Manufacturing Improvement: The Shingo System, Portland, OR: Productivity Press.

Zeleny, M. (1989) 'Knowledge as a new form of capital, Part 1: Division and reintegration of knowledge; Part 2: Knowledge based management systems', Human Systems Management 8(12): 45–58, 129–43.

Zeleny, M., Cornet, R. and Stoner, J.A.F. (1990) 'Moving from the Age of Specialization to the Era of Integration', Human Systems Management 9(3): 153–71.

Кризисное управление на предприятии

Сэльва Мобарек

1. Введение
2. Кризисное управление на предприятии
3. ИТ/С и кризисное управление на предприятии

Обзор

Эта статья знакомит с принципами кризисного управления и возможностями интеграции информационных технологий и систем (ИТ/С) в рамках состояния готовности к кризисному управлению. Объяснение двоякой роли ИТ/С открывает нам сложную взаимосвязь между кризисным управлением и ИТ/С. Первая роль ИТ/С — роль инструмента поддержки кризисного управления, когда на них опираются все процедуры кризисного управления внутри организации. Вторая — роль одного из видов рисков организации, и в этом случае ими управляют, как и другими слабыми местами организации.

1. Введение

Наука кризисного управления — сравнительно новая область, которой, если верить Симону Буту, около 25 лет. Именно поэтому изучение и анализ кризисных ситуаций, соединяющих исследование и практику, очень важны для дальнейшего развития этой новой науки.

Дадим несколько базовых определений, используемых в кризисном управлении:

Кризис (*Crisis*). Происходит от греческого *krisis*, что означает решающий момент в ходе развития чего-либо, когда неустойчивое положение грозит резкой или решающей переменой. Кризисы угрожают приоритетным целям, бросают вызов традиционным моделям поведения и ценностям в организации, а также оказывают сильное давление в виде дефицита времени на лиц, принимающих решения.

Риск (*Risk*). Происходит от итальянского слова *risicare*, что означает «рисковать». Риск — это незащищенность от вероятных потерь; сочетание вероятности наступления какого-нибудь события и значимости последствий от этого события.

Опасность (*Hazard*). Производное от арабского слова *ad zahr*, т. е. игра в кости. Здесь подразумевается источник потенциальных потерь или угроз. Опасность — это такая ситуация, когда существует потенциальная угроза

обществу или окружающей природной среде. Опасность — это потенциальная возможность; бедствие — это фактически произошедшее событие.

Бедствие (Disaster). Производное от латинского (и итальянского) слова *disastro*, т. е. рожденный под несчастливой звездой, что означает происшествие, приносящее большие разрушения и беды.

(*Bernstein, 1996*)

Информационные технологии в какой-то мере влияют на многие близкие к бизнесу науки, включая и кризисное управление. Лайнстоун и Митроф (*Linestone & Mitroff, 1994*) говорят о технологии, имеющей «очевидное влияние» на наши жизни, по мере того как мы приближаемся к XXI в. Они определяют Новый Свет как преимущественно «общество знания», сильно зависящее от технологических достижений человека.

2. Кризисное управление на предприятии

Этапы Митрофа

Имеются три основных типа и пять этапов кризисного управления (*Pauchant & Mitroff, 1992*). Эти типы отражают предпочтительное поведение организации при кризисном управлении, а именно следует ли кризисному управлению быть активным, реактивным или интерактивным. Критерии эффективности заключаются в пяти этапах кризисного управления. Для проведения активного кризисного управления организации нужно пройти этапы обнаружения сигнала и превентивных мероприятий, или подготовки. Реактивное кризисное управление применяется, когда, с другой стороны, ставятся задачи сдерживания или ограничения ущерба и восстановления деятельности фирмы. Наконец, интерактивное кризисное управление — это фаза обучения, чтобы объединить продолжающийся процесс с этапом обнаружения сигнала.

Сегменты Харальда

При анализе организации с другой точки зрения Харальд (*Harrald, 1998*) (см. рис. 1) придерживается стратегического взгляда. Харальд определяет функциональные сегменты, очень похожие на этапы Почанта и Митрофа (*Pauchant & Mitroff, 1992*).

Активное кризисное управление

1. Этап обнаружения сигнала:
   1.1. Оценка уязвимости или риска: охватывает оценку слабых мест и рисков организации, а также их ранжирование по степени важности.
   1.2. Управление риском и контроль убытков: включает определение стратегий уменьшения рисков, которые нужно применить, и контролирование имеющихся в распоряжении ресурсов, позволяющих снизить потери.
   1.3. Анализ влияния на сферу деятельности фирмы: включает определение, какие бизнес-процессы для организационных подразделений наиболее важны и не повлечет ли их нарушение недопустимо длительного простоя.

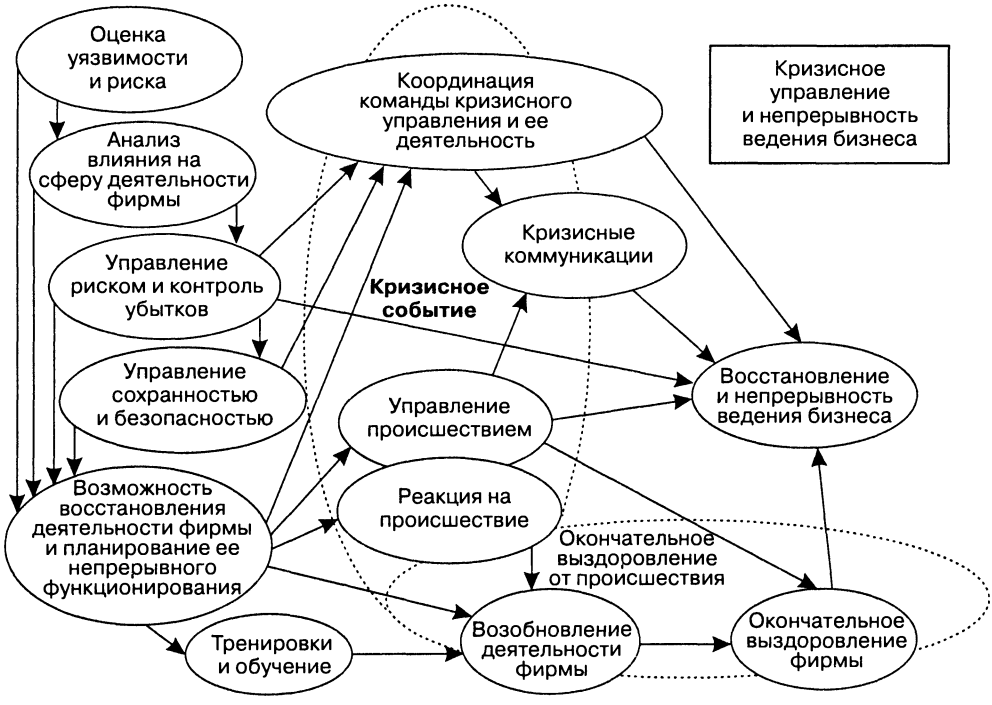


Рис. 1. Кризисное управление и непрерывность ведения бизнеса

2. Этап подготовки, или превентивных мероприятий:
   2.1. Кризисные коммуникации: охватывают все виды обмена информацией между организацией и собственниками, внешними и внутренними.
   2.2. Возможность восстановления деятельности фирмы и планирование ее непрерывной работы: включает возможность восстановления деятельности фирмы, в ходе которого используются мероприятия и процедуры, предусмотренные в такой ситуации. Планирование ее непрерывной работы представляет собой определение процедур, обеспечивающих возобновление делового цикла фирмы в соответствующий срок и в надлежащем порядке.
   2.3. Тренировки, или обучение, — это обучение кризисным ситуациям с использованием различных сценариев для организации и ее подразделений.
   2.4. Управление сохранностью и безопасностью: включает определение мероприятий для обеспечения безопасности и сохранности и применение их в соответствии с кризисной ситуацией.

Реактивное кризисное управление

3. Этап сдерживания, или ограничения ущерба:
   3.1. Кризисные коммуникации.

3.2. Управление сохранностью и безопасностью.
3.3. Управление происшествием: контролирование немедленного прибытия на место чрезвычайного происшествия и определение безотлагательных процедур для обеспечения готовности к любому развитию событий.
3.4. Реакция на происшествие: касается безопасности внутренних собственников и имущества компании, а также интересы внешних собственников.

4. Этап восстановления деятельности фирмы:
4.1. Кризисные коммуникации.
4.2. Восстановление и обеспечение непрерывности ведения бизнеса: возвращаются в прежнее состояние или заменяются поврежденные структуры и системы и контроль своевременного и правильного возобновления бизнес-процессов.
4.3. Окончательное выздоровление фирмы: восстановление нормального функционирования наименее зависящих от времени процессов.

Интерактивное кризисное управление

5. Этап обучения:
5.1. Возобновление деятельности фирмы: обеспечение возможности организации выполнять все свои деловые функции после кризисного события.

В указанной выше интегрированной структуре кризисные коммуникации используются более чем в одном этапе ввиду их чрезвычайной важности. Именно поэтому они жизненно необходимы на этапах сдерживания или ограничения ущерба и восстановления деятельности фирмы. На этих трех этапах наиболее вероятно возникновение таких коммуникационных рисков, как «медвежьи услуги» средств массовой информации.

Другой сегмент, встречающийся более чем на одном этапе, — управление сохранностью и безопасностью, поскольку оно включает в себя основополагающие меры для обеспечения безопасности во время кризисов и бедствий. Это жизненно важно на этапе подготовки и превентивных мероприятий, а также на этапе сдерживания или ограничения ущерба.

По мере того как мир все более становится похожим на одно большое поселение, угрозы приобретают всемирный характер. Поэтому надо быть подготовленным к любым неприятностям, а не только реагировать на них по мере возникновения.

3. ИТ/С и кризисное управление на предприятии

ИТ/С играет две роли при взаимодействии с кризисным управлением. В качестве первой роли ИТ/С является инструментом поддержки процедур кризисного управления, становясь, таким образом, главной опорой для CMS (системы кризисного управления) внутри организации. Вторая роль противоположна первой: ИТ/С сама по себе рассматривается как один из рисков фирмы. В этом случае одним из лучших способов уменьшения такого риска стало бы использование самых современных с точки зрения технологий устройств и решений.

Роль первая: ИТ/С как инструмент кризисного управления

Применение ИТ/С внутри этапов, или сегментов, CMS

Ниже описаны некоторые способы применения ИТ/С, предложенные для каждого функционального сегмента *Харальда* в рамках CMS.

Активное кризисное управление

1. Этап обнаружения сигнала:
   1.1. Оценка уязвимости, или риска.

   При оценке слабых мест и рисков организации ИТ/С может иметь существенное значение. Во время природных кризисов и бедствий организации могут использовать платную или бесплатную информацию для получения своевременных и точных числовых данных о факторах, влияющих на деятельность фирмы. Каждый тип выявленных рисков может предоставить такие данные для преобразования их в математические модели в виде программ, которые будут использоваться для прогнозирования размеров причиненного ущерба.

   1.2. Управление риском и контроль убытков.

   При выборе методов снижения риска целесообразно использовать программное обеспечение, основанное на сценариях, для моделирования издержек и потерь при различных кризисах, тем самым задавая реалистичные ставки страховой премии для своих клиентов.

   1.3. Анализ влияния на сферу деятельности фирмы.

   Здесь имеется много инструментов в виде программных приложений для учета бизнес-процессов, их важности и способности выдерживать внешнее вмешательство. Это программное обеспечение в комбинации с базами данных, содержащими информацию обо всех ресурсах, оборудовании и персонале, используется для полной автоматизации планов по восстановлению функционирования фирмы.
2. Этап подготовки, или превентивных мероприятий:
   2.1. Кризисные коммуникации.

   Важно поддержание связи через электронные средства коммуникаций с такими посредниками, как средства массовой информации и внутренние работники. Для этого в первую очередь необходимо использование оборудования ИТ/С, такого как сотовые телефоны. Компании используют также свои сайты в Интернете, чтобы предоставлять свежую информацию о любом кризисе. Кроме того, обычно употребляются горячие линии для работников и посредников, информирующие о состоянии кризиса на данный момент.

   2.2. Возможность восстановления деятельности фирмы и планирование ее непрерывного функционирования.

   Для всех вовлеченных в кризисную ситуацию людей было бы очень полезно иметь в режиме онлайн доступные всем подразделениям планы по восстановлению деятельности фирмы. А самые важные записи

можно хранить в соответствующих устройствах и извлекать при необходимости.

2.3. Тренировки и обучение.

Результаты следует вводить в компьютер, чтобы все подразделения могли их просматривать. Это помогает в части предварительного планирования кризисного управления и во время проведения анализа после происшествия.

2.4. Управление сохранностью и безопасностью.

Базы данных, такие как базы данных о персонале, нужно регулярно обновлять, так как они важны для поддержания внутри организации жестких мер безопасности.

Реактивное кризисное управление

3. Этап сдерживания или ограничения ущерба:

3.1. Управление происшествием.

Возможно, единственный важнейший фактор, определяющий долгосрочный успех предприятия во время кризиса, — это степень эффективности функционирования команды управления чрезвычайными ситуациями... Именно они либо найдут выход из сложившейся ситуации, либо разрушат компанию своими действиями при первой же опасности (*Burtles, 1997*).

Вот почему необходимо, чтобы у команды управления чрезвычайными ситуациями имелась компьютеризированная система с быстрым доступом ко всей имеющейся в распоряжении и регулярно обновляемой необходимой информации.

3.2. Реакция на происшествие.

Компьютеры используются, чтобы докладывать о состоянии кризисной ситуации точно и своевременно, что, в свою очередь, позволит всем, кого затрагивает это происшествие, принимать более правильные решения. Кроме того, компьютерное оборудование используется во время кризиса для записи всех происходящих событий с последующим их анализом.

4. Этап восстановления деятельности фирмы:

4.1. Восстановление и непрерывность ведения бизнеса.

Используя компьютерную модель кризисного управления, можно быстро получить перечень всех повреждений и использовать его при восстановлении или приобретении нового имущества или систем для организации. Используя список бизнес-процессов и их заранее определенных категорий, организация может возобновлять операции исходя из степени важности последних.

4.2. Окончательное выздоровление фирмы.

Указания по возврату к нормальному функционированию наименее зависящих от времени процессов мы получаем из онлайн-планов по окончательному выздоровлению фирмы. Для каждого организацион-

ного подразделения создается контрольный список, доступный менеджерам для просмотра и проверки выполнения работ по окончательному выздоровлению фирмы.

Интерактивное кризисное управление

5. Этап обучения:
   5.1. Возобновление деятельности фирмы.
   Для того чтобы убедиться, что все бизнес-процессы снова функционируют, каждое организационное подразделение должно обновить контрольный список, который снова могут изучить все имеющие к этому отношение команды и комитеты. Кроме того, это пригодится для проверки событий, зарегистрированных во время кризиса, в целях дальнейшего анализа.

Интеграция ИТ/С в рамках CMS

После рассмотрения способов применения ИТ/С, предложенных для каждого функционального сегмента *Харальда* в рамках CMS, мы обсудим взаимодействия между этими сегментами.

ИТ/С — это ядро кризисного управления любого типа. При рассмотрении основных типов кризисного управления — активного, реактивного и интерактивного — видно, что каждый из них представляет собой систему входов, процессов и выходов. ИТ/С играет роль обработчика данных для различных типов кризисного управления. Информация вводится в различных формах и из различных источников, а затем классифицируется, анализируется и обновляется. Вывод делается на основе обработки данных, опять же в различных формах для различных процедур.

Активное кризисное управление

Функциональными сегментами внутри этого типа являются оценка уязвимости или риска, управление риском и контроль убытков, анализ влияния на сферу деятельности фирмы, кризисные коммуникации, возможность восстановления деятельности фирмы и планирование ее непрерывного функционирования, тренировки и обучение, а также управление сохранностью и безопасностью. Каждая из этих функций имеет входы, обработку данных и выходы. Обработка данных — это та часть, где информационные технологии играют основную роль.

Входы существуют в виде информации в электронном или в рукописном виде. Информация может поступать от учреждений, таких как национальное метеорологическое агентство или фондовый рынок, и преобразуется в электронную форму, чтобы ею можно было пользоваться. Списки слабых мест и рисков организации, а также описания бизнес-процессов тоже представляют собой входные данные. Самые важные для фирмы записи, даже если они находятся в печатном виде, также рассматриваются как входные данные. Все мероприятия и процедуры, обеспечивающие сохранность и безопасность, документируются и выполняют функции входного материала.

Роль информационной технологии становится решающей на этапе обработки, где происходит консолидация всех полученных ранее входных данных и преоб-

разование их в информацию, необходимую и пригодную для использования все отделами, к которым она имеет отношение. Эти данные следует аккуратно записать в электронной форме вне зависимости от вида входных данных, чтобы отсканированные или обработанные в текстовом редакторе документы можно было использовать программными приложениями, базами данных и математическими моделями. Именно здесь все планы, документы и ресурсы консолидируются вместе в одном — электронном — виде.

Затем входные данные будут задаваться таким образом, чтобы их можно было использовать каждым функциональным сегментом. Только тогда становится очевидной интеграция между этими сегментами, а входные данные для одного из сегментов начинают выполнять функции входных данных для одного или нескольких других сегментов. Для оценки рисков создаются списки слабых мест. Последние, в свою очередь, используются при планировании управления рисками и контролирования ущерба. Они также используются в процессе анализа влияния на сферу деятельности фирмы, когда бизнес-процессы классифицируются по их связи с рисками организации. Планы кризисных коммуникаций создаются по отношению ко всем рисковым организациям. Все они плавно перетекают в процедуры, связанные с возможностью восстановления деятельности фирмы и планированием ее непрерывного функционирования, а также с управлением сохранностью и безопасностью. Затем разрабатываются приемы тренировки и обучения на основе сценариев с учетом всех предыдущих рисков.

Реактивное кризисное управление

Функциональными сегментами в этом типе кризисного управления являются кризисные коммуникации, управление сохранностью и безопасностью, реакция на происшествие, восстановление и непрерывность ведения бизнеса, окончательное выздоровление фирмы.

Входные данные для реактивного кризисного управления включают многие из входных данных предыдущих функциональных сегментов, таких как риски организации. Они также включают актуальную информацию о кризисе, от начала и до конца. Эти категории и важность бизнес-процессов необходимы при установлении приоритетности восстановления и возврата сегментов.

Обработка данных очень сильно зависит от правильного использования информационной технологии. Одним из средств являются вэб-сайты, отображающие самую последнюю информацию о кризисе. Они используются при планировании кризисных коммуникаций для обеспечения и работников, и внешних посредников всей информацией, которая им может понадобиться. Кроме того, употребляются горячие линии для сотрудников, на которые они могут позвонить и получить последние инструкции, связанные с процедурами восстановления предприятия. Очень важно, чтобы работники использовали такие инструменты, как сотовые телефоны и переносные компьютеры, чтобы работать дома, если возникнет такая необходимость.

Выходная информация в основном представляет собой зарегистрированные действия, которые осуществлялись во время кризиса, а также состояние ресурсов — оборудования, персонала и зданий.

Интерактивное кризисное управление

Информационную технологию используют на этапе возобновления деятельности фирмы, так как именно здесь следует проводить анализ предыдущих функциональных сегментов. Этот анализ основывается на всех зарегистрированных действиях, которые были записаны перед кризисом, во время и после него. Документы затем можно изменить в зависимости от того, каким проверкам подвергаются процедуры кризисного управления. ИТ/С важна на этом этапе, так как события до, во время и после кризиса можно анализировать в сравнении, используя технологическое программное обеспечение. Если предприятие выберет более продвинутое программное обеспечение, как, например, системы поддержки принятия решений, то оно сможет формулировать рекомендации и предложения для действий по кризисному управлению в будущем.

Роль вторая: ИТ/С как один из рисков для организации

Сегодня распределенная вычислительная среда стала очень распространенной, и это делает организации более уязвимыми в отношении технических трудностей, влияющих на сетевые конфигурации.

Любые бедствия, от наводнений и пожаров до вирусов в Интернет и шпионажа, могут повлиять на доступность, целостность и конфиденциальность компьютеризованной информации, используемой организацией. Именно тогда ИТ/С рассматривается как один из неуправляемых рисков организации и следует кое-что сделать, чтобы убедиться в том, что он в достаточной мере снижен. Следуя примеру интеграции этапов *Митрофа* и *Харальда*, можно соответствующим образом проанализировать риск ИТ/С.

Активное кризисное управление

Риск ИТ/С состоит в доступности, целостности и конфиденциальности ее ресурсов. Тем самым она становится слабым местом организации. Некоторые слабые места в рамках ИТ/С, которые превращаются в риски, касаются сетей, телекоммуникаций, проблем глобальных коммуникаций, важных приложений и безопасности базовых устройств. Это компьютерная безопасность, отключение телефонных систем, подслушивание телефонных разговоров по проводной связи, вирусы, хакеры, операционные системы и недостатки программного обеспечения, вопросы безопасности Всемирной паутины и ее ресурсов, риски электронной почты и web-серверов.

Возвращаясь к рассуждениям, касающимся интеграции всех систем, мы обнаруживаем, что эти риски ИТ/С следует учитывать при планировании управления рисками и контролирования потерь. Некоторые такие меры обеспечивают страхование от бедствий, расходы на которое вполне могут оправдать себя. Что касается бизнес-процессов, то их уязвимость тем выше, чем больше они зависят от компьютера. На кризисные коммуникации влияет поломка технологических продуктов, которые они используют, поэтому следует кое-что сделать, чтобы уменьшить этот риск. Уменьшение ИТ/С рисков позволит легче планировать непрерывную работу в критических обстоятельствах, используя такие меры, как заключение договоров с компьютерными поставщиками «холодных» и «горячих»

сайтов, предусматривая запасные ходы и употребляя электронные хранилища. Тренировки и обучение должны включать компьютерные поломки как один из сценариев кризиса.

Реактивное кризисное управление

Чтобы реагировать на уязвимость ИТ/С и риски, которые она порождает, рекомендуется использовать программное и аппаратное обеспечение. Это могут быть как программы, которые автоматически и без участия человека прекращают работу операционных систем при объявлении тревоги по поводу критических ситуаций, связанных с экзогенными факторами (сигнал о вторжении, отключение электричества и т. д.), так и сложные устройства, которые дистанционно сообщают о тревоге и автоматически активизируют превентивные механизмы. Датчики дыма, сигналы о вторжении, системы обнаружения воды, устройства кондиционирования воздуха, системы бесперебойного питания и генераторы — это лишь некоторые устройства, требующие мониторинга в критической ситуации тревоги. Кроме того, компании предлагают комбинации программного и аппаратного обеспечения, чтобы связанные между собой серверы могли автоматически одновременно выключиться в критической или тревожной ситуации.

Интерактивное кризисное управление

Проверка и анализ технологических кризисов в послекризисных обзорах является очень важным этапом в цикле кризисного управления. Имитационные модели в виде программ могут использоваться для проигрывания различных аспектов кризиса, а предпринятые действия можно проигрывать как вперед, так и назад. Это делает возможным детальный анализ как осуществленных действий, так и принятых решений. Любые неверные решения или действия можно будет легко выявить, чтобы свести их число к минимуму во время следующего подобного события.

Заключение

Кризисное управление — относительно новая сфера, но она завоевывает всемирное признание как необходимый элемент в вопросах риска и уязвимости в сегодняшнем мире. При использовании ИТ/С мир становится все теснее, и кризис, который может возникнуть в какой-то части света, почти наверняка будет иметь глобальные последствия. Взаимоотношения между ИТ/С и кризисным управлением сложны по своей природе, потому что ИТ/С одновременно и борется с риском, и сама является одним из рисков. Когда предприятия внедряют больше ИТ/С в мероприятия кризисного управления, они обеспечивают себе более своевременные и надежные действия против большинства видов кризисов. Когда ИТ/С является риском сама по себе, компания должна убедиться, что риски, связанные со все большей зависимостью от технологий, снижены до предела, а также пристально изучаются.

Salwa Mobarek
Management Consultant Cairo

Литература

Bernstein, P. L. (1996) Against the Gods: The remarkable Story of Risk, New York: Wiley and Sons.

Burtles, J. (1997) 'Building a sound emergency management team', Business Continuity 6(1): 16–18.

Harrald, J. R. (1998) 'A Strategic Framework for Corporate Crisis Management' in J. Harrald and G. Shaw (eds), Disaster and Emergency Management: International Challenges for the Next Decade: Proceedings of the fifth TIEMS (The International Emergency Management Society) conference held in Washington D.C. 19–22 May 1998, Washington, DC: 389–97.

Linestone, H. A. and Mitroff, I. I. (1994) The Challenge of the 21st Century: Managing Technology and Ourselves in a Shrinking World, Albany: State University of New York Press.

Pauchant, T. C. and Mitroff, I. I. (1992) Transforming the Crisis-Prone Organization: Preventing Individual, Organizational, and Environmental Tragedies, San Francisco: Jossey Bass Publishers.

Принятие решений и ИТ/С

Линдсли Бойни

1. Введение
2. Новая среда принятия решений
3. Анализ: менеджеры сталкиваются с большим разнообразием решений
4. Оценка: технологии поддержки
5. Перспективы ИТ/С для принятия решений в бизнесе

Обзор

Появление глобальных рынков, основанных на информации, привело к возникновению уникальной среды для принятия решений. Для сегодняшней бизнес-среды характерны более сильная конкуренция, возросшие трудности и возросшая ценность информации как стратегического ресурса. Решения все чаще принимаются более децентрализованно, часто группами людей, которые могут находиться в разных частях земного шара, и это на фоне огромного объема информации и ограниченного времени. В такой напряженной среде менеджерам приходится принимать самые разные решения, от целиком структурированных до почти совсем не структурированных, на всех организационных уровнях, от операционного до стратегического.

Разработан целый ряд информационных систем, которые могут помочь при принятии решений различных типов и уровней. Хранение данных и планирование ресурсов предприятия (ERP) помогают унифицировать информацию и совместно пользоваться ею, что необходимо для принятия структурированных решений на уровне операций. При принятии относительно неструктурированных решений на уровне знаний методы извлечения данных и искусственного интеллекта помогают определить модели и тенденции. Групповые системы поддержки помогают достичь согласия в группах. Управленческие информационные системы (MIS) и некоторые системы поддержки принятия решений (DSS) помогают принимать относительно структурированные решения в сфере управленческого контроля. Административные системы поддержки, а также некоторые DSS оказывают поддержку в принятии неструктурированных решений стратегического уровня.

1. Введение

Под термином «принятие решений» понимают множество видов деятельности. Это определение и структуризация проблемы, выяснение ценностей и целей акционеров, предложение вариантов, определение ключевых факторов неопределенности и возможных последствий, оценка вариантов и, наконец, выбор и осуществление линии поведения. Вопрос принятия решений заслуживает особого вни-

мания и обсуждения, так как это одна из важнейших функций менеджмента, лежащая в основе всех функциональных областей бизнеса. Хорошие решения основанные на систематической аргументации и точной информации, скорее всего, выльются в какой-то позитивный результат и в конце концов внесут определенный вклад в конкурентное преимущество фирмы.

Потребность в эффективности принятия решений также является ключевым фактором, определяющим поиск информации и разработку технологий поддержки. Необходимость принимать решения быстро, а также потребность в координации и улучшении некоторых аспектов этой процедуры дали толчок развитию ряда технологий, облегчающих принятие решений, от баз данных и информационных услуг в режиме онлайн до систем поддержки принятия решений и программ искусственного интеллекта. Связь между принятием решений и информационной технологией очень важна, потому что она отражает способность нескольких избранных информационных технологий и систем оказывать помощь на различных этапах процедуры принятия решений.

2. Новая среда принятия решений

За последнее десятилетие некоторые факторы внесли значительные изменения в бизнес-среду, полностью изменив процессы и проблемы принятия управленческих решений.

Одним из таких факторов является возникновение и усиление роли глобального рынка. Глобализация мировых индустриальных экономик привела к появлению как очень больших возможностей на этом новом рынке, так и новых угроз, а также к росту конкуренции. Это очень повысило ценность информации для фирмы и породило новые задачи и трудности, связанные с передачей, контролем и координацией информации, а также с операциями внутри корпораций, филиалы которых разбросаны по обширным территориям. Сегодня больше решений приходится принимать в распределенной среде, т. е. людьми, находящимися в разных странах, культурах и временных поясах. Недавний взрыв электронной коммерции еще больше ускорил совершения сделок в бизнесе, а для потребителей еще больше упростил сравнение и выбор цен и качества среди конкурентов международного уровня.

Еще один фактор, изменяющий среду принятия решений, — это преобразование основных индустриальных экономик, таких как США, Япония и Германия, в экономики, основанные преимущественно на информации. Для этих и других сильных индустриальных держав знания и информация становятся ключевыми компонентами, которые составляют их благосостояние. Последние статистические данные *Census Bureau* иллюстрируют, что работы, связанные со знаниями и информацией, в настоящее время составляют около 60% американского валового национального продукта, и около 55% рабочей силы заняты именно ими. Информация и технология, которая доставляет, обрабатывает и распределяет ее, стали важнейшими стратегическими ресурсами фирм. Чтобы необходимая информация и заключения специалистов способствовали принятию решений, работа все в большей степени должна выполняться группами, а не отдельными сотрудниками.

А бóльшая доступность и важность информации выливаются в более децентрализованное принятие решений, в наделение служащих полномочиями и в разделение ответственности за принятые решения с работниками не менеджерского уровня.

В этой всемирной быстро меняющейся среде с высокой конкуренцией и интенсивным использованием информации менеджеры сталкиваются с новыми проблемами при принятии решений. По мере того как объемы собираемых данных продолжают расти, а *время и внимание* становятся дефицитными ресурсами, менеджерам приходится решать как проблемы, связанные с чрезмерным объемом информации, так и обе указанные выше проблемы. Первая из них связана с тратой времени на то, что не важно (ошибки I рода); это означает, что требуются соответствующие фильтры для исключения посторонней информации из среды организации. Вторая проблема заключается в том, что нельзя пренебрегать реальными проблемами (ошибки II рода); это означает, что людям нужна такая система, которая предупреждала бы их о потенциальной важности определенной информации, скрытой среди остальных данных. Различные информационные системы, обсуждаемые вкратце, могут содействовать решению обеих проблем и помочь современным менеджерам как можно быстрее превратить огромные объемы запутанных данных в полезную информацию — и, в конце концов, в хорошие решения.

3. Анализ: менеджеры сталкиваются с большим разнообразием решений

Решения, которые нужно принимать менеджерам фирмы, очень разнообразны. На одном уровне решения варьируются от «структурированных» до «неструктурированных». Структурированные решения — это повторяющиеся, соответствующие заведенному порядку решения, для принятия которых фирмой разработана некоторая процедура. За примером далеко ходить не надо: это задачи и решения, связанные с дебиторскими расчетами, или выплата заработной платы работникам. Неструктурированные решения — это, наоборот, решения, которые не соответствуют заведенному порядку и даже уникальны. Для принятия таких решений нет заранее согласованной процедуры, и лицо, принимающее такое решение, должно руководствоваться собственными суждениями, оценками и интуицией. Например, это могут быть решения относительно дизайна нового товара или стратегии выхода на новый рынок. Многие решения, находящиеся между этими двумя, носят название «полуструктурированных решений», означающее, что только на часть проблемы можно дать четкий ответ с помощью заранее согласованной процедуры.

Решения в бизнесе классифицируют не только по степени наличия структуры, но также и по *уровням* организации, на которых они возникают. Решения могут относиться к операционному уровню, к уровню знаний, к уровню менеджмента, к стратегическому уровню организации. Решения операционного уровня обычно касаются структурно определенных, повседневных и сравнительно простых вопросов, таких как продажи, денежные поступления, выплаты заработной платы, решения о предоставлении кредитов или о материальных потоках. Операционные менеджеры контролируют повседневную деятельность и решают, кто и как будет

выполнять узкопрофессиональные задачи, а также как лучше распределить ресурсы и когда считать работу завершенной.

Решения на уровне знаний — это оценка новых идей, касающихся товаров и услуг, а также передача и распространение знаний во всей организации. Такие решения относительно неструктурированы и помогают фирме совершать открытия, систематизировать и интегрировать новое знание в бизнес. Они обычно принимаются сотрудниками, работающими со знаниями и данными.

Решения на уровне менеджмента обычно принимаются менеджерами среднего звена и имеют тенденцию к большей структурной определенности. Они связаны с мониторингом и контролем производительности и эффективности использования ресурсов. В качестве примера можно привести составление ежегодного бюджета, анализ затрат, контроль над товарно-материальными запасами, календарное планирование производства и другие виды деятельности, затрагивающие функционирование операционных подразделений. Некоторые решения управленческого контроля полуструктурированы и включают анализ «что, если», для которого может потребоваться как внешняя, так и внутренняя информация.

Решения на стратегическом уровне обычно охватывают сложные, структурно не определенные вопросы высшего уровня, решаемые топ-менеджерами. Стратегические решения определяют цели, ресурсы и политику организации, а также пытаются предсказать будущее организации и деловой среды, в которой работает организация. Такими решениями могут быть планирование рабочей силы, составление прогнозного бюджета на пять лет вперед и планирование прибыли.

На практике недостаток времени и средств иногда может ограничивать качество и объем информации, доступной для принятия решения. Даже когда информации очень много, ее невозможно удержать в памяти, поэтому возможность просчитать оптимальное решение на основе имеющейся информации ограничена. Более того, лицам, принимающим решения, часто недостает понимания самой сути проблемы, релевантного критерия или основных целей. В результате этого они не принимают оптимальных решений без посторонней помощи, часто отказываясь от них в пользу допустимых или просто разумных (*Simon, 1987*). К счастью, различные информационные технологии могут помочь в этом деле путем сбора и хранения данных, ускорения поиска и анализа информации, а где надо — применяя модели для нахождения оптимальных решений, облегчая совместное пользование информацией и управление знаниями, а также помогая определять дополнительные альтернативы или модели, которые мы не смогли понять.

4. Оценка: технологии поддержки

Существует огромное число категорий информационных систем, каждая из которых наилучшим образом подходит для принятия решений определенных типов и уровней, а также для индивидуальной или групповой среды. Поскольку задачи и проблемы, требующие решения, в наше время весьма разнообразны, большинство фирм опирается на помощь различных информационных систем. Этот раздел посвящен описанию инструментов, которые все чаще встречаются в информационных системах, и основных типов решений, при принятии которых они будут полезны.

Операционные, структурированные решения: планирование ресурсов предприятия и хранилища данных

На этом уровне при принятии достаточно структурированных и предсказуемых решений могут быть особенно полезны некоторые технологии, которые собирают, хранят и упрощают доступ к информации операционного уровня. Системы обработки операций (TPS) являются основными системами для бизнеса, работающими на операционном уровне организации. TPS обрабатывает тысячи обычных операций, которые происходят каждый день в большинстве организаций, таких как продажи, проведенные и полученные платежи, отгруженное и полученное оборудование, начисление заработной платы работникам. Кроме того что эти системы обновляют записи и документы в соответствии с новыми данными, полученными по итогам сделок, они часто формируют удобные краткие отчеты. Информация, находящаяся в TPS на операционном уровне — важная основа для систем более высоких уровней.

Система планирования ресурсов предприятия (ERP) строится на базе TPS. Система ERP по существу является набором приложений или моделей TPS, разработанных для выполнения большинства основных функций фирмы. Первой важной характеристикой ERP является *интегрированность* модулей, возможная в первую очередь благодаря наличию общего множества определений и единой базы данных. Если где-то происходит операция, например получение заказа, то ее влияние распространяется на все другие связанные с ней области: бухгалтерский учет, планирование производства, материально-техническое снабжение. Вторая важная характеристика системы ERP — проектирование модулей так, чтобы отражать способ ведения бизнеса, основанный на конкретной стоимостной цепочке, которая определяет работу функциональных департаментов. Многие фирмы находят, что этот интегрированный, согласованный подход больше подходит для прежнего способа ведения бизнеса с использованием нескольких функциональных департаментов, потому что он сильно упрощает сбор и согласование данных, совместное использование информации и, в конце концов, принятие решений.

Еще одной технологией поддержки принятия решений, построенной на базе TPS, являются хранилища данных. Хранение данных — это создание и поддержание огромной специализированной базы данных, содержащей самую свежую объединенную информацию из всех функциональных подразделений, а также удобные в использовании запросы и инструменты анализа. Данные собираются в базу из разных функциональных TPS систем, а часто и из внешних источников и помещаются в отдельное хранилище, чтобы пользователи могли получать и анализировать их, не обращаясь к первоисточникам, т. е. TPS системам. Хранилища данных значительно облегчают преобразование данных в полезную информацию для принятия решений за счет:

- централизации текущей информации о состоянии дел компании, ее товарах и клиентах;
- упрощения доступа к этим данным;
- предоставления аналитических и отчетных инструментов.

Неструктурированные решения на уровне знаний: анализ данных, искусственный интеллект и системы поддержки групп

Более гибкие, адаптивные и интерактивные информационные технологии особенно полезны при принятии решений с меньшей структурной определенностью на уровне знаний организации. К таким технологиям относятся анализ данных, искусственный интеллект и системы поддержки групп.

Легко спутать термины «анализ данных» и «хранение данных», особенно потому, что анализ данных все чаще встречается как аналитическая возможность, реализованная *в рамках* хранилищ данных. Но тогда как хранилище данных представляет собой в первую очередь централизованный банк хранения данных компании, анализ данных — это продвинутый аналитический метод для обнаружения небольших фрагментов информации среди огромного объема данных, содержащегося в хранилище данных. Анализ данных делается с помощью деревьев решений, нейронных сетей, а также статистических и математических методов для определения моделей, корреляций или трендов в больших объемах данных. Он имеет много ценных приложений, что показано в табл. 1.

Термин «искусственный интеллект» (ИИ) относится к ряду методов, подражающих действиям человека. Можно выделить два вида ИИ-систем, которые особенно хорошо подходят для поддержки принятия управленческих решений: экспертные системы и нейронные сети.

Экспертная система основана на правилах и разработана для имитации логики принятия решений экспертом-человеком. Для создания такой системы специалисты опрашивают экспертов в специализированной предметной области и пытаются на основе их логики принятия решений сформировать большое мно-

Таблица 1. Анализ данных можно использовать для...

Применение	Описание
Сегментация рынка	Определяет общие характеристики клиентов, которые приобретают одинаковые товары вашей компании
Оценка надежности клиентов	Прогнозирует, какие клиенты, вероятно, уйдут от вас к конкурентам
Выявление мошенничества	Определяет, какие операции, скорее всего, являются мошенническими
Непосредственный маркетинг	Определяет, каких клиентов следует включить в список адресатов для получения максимального числа ответов
Интерактивный маркетинг	Прогнозирует, что захочет увидеть каждый заходящий на web-сайт
Анализ рыночной корзины	Выясняет, какие товары или услуги обычно приобретаются вместе, например пиво и салфетки под кружку
Анализ трендов	Обнаруживает отличия типичного клиента в этом месяце от типичного клиента в прошлом

жество утверждений «если — то» либо правил вывода. Экспертная система использует так называемую машину вывода для автоматического выполнения цепочки рассуждений при наличии параметров решения и множества правил вывода. Экспертные системы — негибкие системы и создаются для поддержки принятия структурно определенных решений в узкой области, диагностируя задачу и рекомендуя соответствующие действия. Например, в американских авиакомпаниях работает система MOCA, которая помогает составлять расписания; система MYCIN в университете Стэнфорда диагностирует и предписывает лечение менингита и заболеваний крови; система CATS-1 компании *General Electric* диагностирует механические проблемы в дизельных локомотивах; а система ACE компании *AT&T* точно указывает места повреждений телефонных кабелей. Хотя экспертные системы призваны не заменять лиц, принимающих решения, а помогать им, они могут провести экспертизу, если настоящий эксперт в данный момент отсутствует. Экспертная система также создает механизм принятия решений, который не зависит от состояний человека, таких как утомление или стресс, и в критические ситуации может просто спасти положение (*Martin et al., 1997; Schwartz & Treece, 1992*).

Нейронные сети представляют собой еще одну форму искусственного интеллекта, который может помочь при принятии менее структурированных решений на уровне знаний. Если экспертные системы пытаются проводить экспертизу, опрашивая людей в диалоге с компьютерной программой, то нейронные сети делают попытку выудить нечто содержательное из огромных объемов данных. Нейронные сети применяют статистический анализ для распознавания образов и, как это ни удивительно, могут приспосабливаться к поступлению новой информации — этот процесс называется адаптивным обучением. Нейронные сети расширяют базу знаний организации, указывая способы решения специфических проблем, слишком громоздких и сложных для решения человеком за короткое время. *Bank America* использует нейронные сети для оценки заявок на коммерческие займы; *American Express* применяет их для распознавания почерка на слипах кредитных карточек; нефтяным гигантам *Arco* и *Texaco* нейронные сети помогают точно определять местонахождение запасов нефти и газа под землей; *Mellon Bank* с их помощью выявляет мошеннические операции с пластиковыми карточками. Вследствие того что для решения проблем бизнеса сегодня растут требования к знаниям, решения все в большей степени должны приниматься не отдельными лицами, а группами лиц — часто в форме заседаний. Исследователи подсчитали, что менеджеры среднего звена проводят около 35% своего рабочего времени на совещаниях, а топ-менеджер на участие в совещаниях тратят 50–80% рабочего времени. К сожалению, групповые задачи и решения зачастую лишены структуры, поэтому группы сталкиваются с дополнительными задачами координации, трудностями межличностного общения, а также подверженностью групповому мышлению и поляризации группы. Системы поддержки групп (GSS) — это особая форма обеспечения для групп, иногда называемая системой электронных совещаний (EMS), разработанная для облегчения проведения совещаний и принятия групповых решений. EMS обычно представляет собой комнату для совещаний, в которой находятся соединенные

в сеть компьютеры для каждого участника и большой общий экран, чтобы удобнее было просматривать информацию, предназначенную для всех участников. Данные могут вводиться одновременно и анонимно через сетевые компьютеры. Программное обеспечение EMS содержит инструменты, разработанные для поддержки такой деятельности, как генерирование групповых идей, систематизация идей, расположение идей в порядке приоритетности (голосование, расстановка по степени важности), а также разработка политики, такой как идентификация собственников (*Nunamaker et al., 1991*). Более современные версии этих инструментов можно применять в разное время, при разном расположении рабочих мест, причем некоторые участники могут принять участие в совещании при помощи удаленного доступа через Всемирную паутину или через локальную сеть.

Решения на менеджерском уровне: менеджерские информационные системы (MIS) и системы поддержки принятия решений (DSS)

Информационные технологии, которые предоставляют агрегированные данные, обеспечивают поддержку принятия сравнительно структурированных решений на менеджерском уровне. Менеджерские информационные системы (MIS) обслуживают управленческие функции планирования, контроля и принятия решений при помощи составления обычных кратких и особых отчетов по основным операциям компании. В обычных отчетах, как правило, суммируются недельные, месячные или годовые результаты. В особых отчетах подчеркиваются некоторые необычные показатели, что помогает менеджерам вовремя увидеть проблему и не упустить из вида потенциально важную информацию. MIS являются сравнительно негибкими системами со скромными аналитическими возможностями. В них акцент смещен в сторону внутренних событий организации, а не событий во внешней среде.

Системы поддержки принятия решений (DSS), с другой стороны, направлены на поддержку принятия структурно менее определенных решений. DSS содержат инструменты моделирования, а также данные, которые можно получить из систем TPS или хранилищ данных. Модели могут быть простыми, такие как модели доходов-расходов, используемые для расчета прибыли при определенных условиях, или сложными, такими как оптимизационные модели, которые применяются для обоснования загрузки каждого станка на предприятии, работающем по заказам. DSS — интерактивные и гибкие системы, которые реагируют на ввод данных пользователями, способны вносить ясность в возможные альтернативы и оценивать их. Одним из популярных видов DSS является генератор финансовых отчетов, который позволяет менеджерам планировать различные элементы финансовых отчетов в будущем, используя анализ «что, если». Еще одной широко распространенной разновидностью систем DSS являются интерактивные системы. Они применяются для планирования производственных возможностей и календарного планирования производства, а также для определения общей производительности при задании пользователем предполагаемых исходных величин.

Неструктурированные решения на стратегическом уровне: системы поддержки принятия решений (DSS) и системы поддержки для высшего руководства (ESS)

Обычно при принятии неструктурированных, сложных и нестандартных стратегических решений, с которыми сталкивается высшее руководство, эффективную поддержку оказывают DSS, что было показано выше, а также системы поддержки для высшего руководства (ESS).

Системы ESS отличаются от DSS тем, что они создают более обобщенную компьютерную и коммуникационную среду, а не ограничиваются обслуживанием определенных приложений или специального оборудования. Такие системы часто настроены на специфические потребности высшего руководства, поэтому их создание может быть чрезвычайно дорогим, но ESS разрабатываются таким образом, чтобы впоследствии пользоваться ими без помощи каких бы то ни было посредников. ESS предоставляют свежую информацию о внешних условиях бизнеса, а также внутрифирменную информацию в *агрегированном* виде, причем эту информацию можно легко получить через графический пользовательский интерфейс. В системах ESS обычно используется хранение данных о текущем состоянии, методы коммуникационных линий и графического отображения информации для ускорения и упрощения доступа в режиме онлайн к «панели инструментов» информации высшего уровня о текущем положении организации. Топ-менеджеры затем могут «углубиться» с уровня агрегированной информации для получения более детальной информации по тем вопросам, которые их особенно интересуют. Эти системы помогают стандартизировать информационную базу для топ-менеджеров и гарантируют каждому из них доступ к полному набору нужных показателей на текущий момент времени.

5. Перспективы ИТ/С для принятия решений в бизнесе

Информационные системы помогают принимающим решения лицам за счет предоставления более качественных данных, более быстрого доступа к ним, более адекватных моделей или наиболее благоприятных решений. На сегодняшний день мы используем информационные системы для того, чтобы они помогали нам выполнять задачи быстрее и с меньшими затратами, а также чтобы они были наиболее полезны менеджерам при выполнении служебных обязанностей по сбору информации и принятию решений. Но полезность тех же самых систем ограничена, когда дело касается межличностных отношений.

В настоящее время набирает силу международный рынок, становясь все сложнее и конкурентнее, принятие решений все чаще становится групповым или распределенным, при этом времени для него все меньше, а информации все больше. Поэтому в технологиях поддержки принятия решений вероятно появление определенных тенденций, что показано в табл. 2. Будущие ИТ/С будут нацелены в меньшей степени на сбор данных, а в большей — на скрупулезный анализ данных, имеющий целью распознавание образов и определение потенциальных проблем или возможностей. Они должны не просто собирать информацию более дешево, а в полном смысле слова увеличивать ценность организации за счет

Таблица 2. Смещение акцента в роли, которую играют ИТ/С при принятии решений

Традиционная роль ИТ/С при принятии решений	Новая роль ИТ/С при принятии решений, которая в последнее время вытесняет традиционную
Собирает данные	Скрупулезный анализ данных
Сберегает деньги	Увеличивает ценность
Индивидуальное принятие решений	Коллективное принятие решений, совместное пользование информацией
Внутренние коммуникации	Коммуникации, построенные на широкой базе; налаживает контакты
Хорошее решение	Творческое определение проблемы; генерирование альтернатив
Быстрый доступ к информации	Интегрированный и согласованный доступ к информации
Накопление знаний	Управление знаниями

этой информации. Упор на быстрый доступ к информации сместится в сторону доступа к *интегрированной и согласованной* информации для поддержки принятия решений. Возрастет потребность в технологиях, которые поддерживают эффективные средства связи, совместный доступ к документам и знаниям, а также принятие решений в группах, особенно в тех, участники которых разделены временем и расстоянием. Все больше и больше систем будут связаны с внешним миром через Интернет для упрощения коммуникации, налаживания контактов, а также для пользования информацией и опытом совместно с покупателями, клиентами и партнерами. В связи с большой сложностью проблем акцент сместится от нахождения хорошего решения в сторону более творческого подхода к определению проблем и генерированию альтернатив. Системам придется стать более гибкими и способными адаптироваться к меняющимся потребностям динамичной среды бизнеса.

Lindsley G. Boiney
Papperdine University, California

Литература

Martin, E. W., Brown, C. V., DeHayes, D.W., Hoffer, J. A. and Perkins, W. C. (1997) Managing Information Technology: What Managers Need to Know, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Nunamaker, J. F., Dennis, A. R., Valacich, J. S., Vogel, D. R. and George, J. F. (1991) 'Electronic meeting system to support group work', Communications of the ACM 34 (July): 40–61.

Schwartz, E.I. and Treece, J.B. (1992). 'Smart programs go to work', Business Week 2 March: 97–105.

Simon, H.A. (1987) Models of Man, New York: Garland Publishing, Inc.

Обсуждение этических вопросов, связанных с ИТ/С

Ингер Эрикссон, Пекка Районен

1. Введение
2. Этические последствия технологического изменения
3. Управление этическими вопросами, связанными с ИТ/С
4. Заключение

Все, что может быть использовано, может быть использовано НЕПРАВИЛЬНО.

Обзор

Этика — это дисциплина, занимающаяся нормами и нравственностью поведения, т. е. это системы правил, по которым одно поведение оценивают как хорошее, а другое — как плохое. Хотя споры об этике имеют долгую историю, сегодня они актуальны как никогда из-за быстрого развития информационных технологий (ИТ) и информационных систем (ИС).

Чтобы одержать победу, фирма должна адаптироваться к переменам, внедряя новые технологии, создавая новые организационные структуры и изменяя способы производства. Все эти изменения имеют этические последствия, потому что они расширяют спектр возможных видов поведения, т. е. применение новых технологий меняет старые способы поведения и делает возможными совершенно новые. Например, организуются компьютерные информационные сети для ведения переговоров между сотрудниками, а затем собираются и продаются большие объемы личной информации. Этические вопросы, связанные с ИТ/С, касаются допустимости и нравственности этих новых способов поведения и их последствий на следующих уровнях: отдельного человека, организации и общества.

1. Введение

Этика уходит корнями в сочинения таких великих философов, как Аристотель, Кант и Локк, но работа над ней до сих пор не утратила актуальности. Этика имеет практическое значение, потому что она оценивает, обсуждает и генерирует правила и требования, предъявляемые к поведению людей, т. е. определяет, какое поведения хорошее, а какое — плохое. Определенные моральные принципы имеют давнюю историю и распространены повсюду (например «не причиняй вреда другим»), и они, похоже, не изменятся со временем. Однако до сих пор существует необходимость и дальше обсуждать этические вопросы, потому что окружающая среда, общество и организации меняются. Одними из факторов, меняющих окружающую среду или делающих такие изменения возможными,

является технологии, особенно информационные (ИТ), и информационные системы (ИС).

Усовершенствования в ИТ/С создают возможности для новых способов поведения, но являются одновременно «моральным вакуумом», потому что действующие моральные кодексы не охватывают всех новых возможностей. Например, менеджеры могут эффективно контролировать своих сотрудников, собирая информацию об использовании системы из файлов регистрации. С другой стороны, сотрудники могут легко решать вопросы, связанные с их счетами, и другие личные вопросы, используя компьютерные системы компании. Быстро распространяющееся использование Интернета также порождает целый ряд этических проблем. Здесь уместно спросить, этично ли, например, когда владельцы вэб-сайтов хранят IP-адреса посетителей в базе данных или распространяют информацию о том, как проводить акции протеста против производителей меха.

При использовании ИТ/С такие общие этические правила, касающиеся информации, как конфиденциальность, достоверность, право собственности и доступ к ней (*Мэсон, 1986*) приобретают новое значение и порождают этические затруднения, потому что этический кодекс и официальное законодательство отстают от технического развития. Но следует помнить, что технологии предлагают только возможности, тогда как выбор делают люди, и поэтому они несут ответственность за свои действия и их последствия.

Существуют подробные этические кодексы поведения, например, для различных профессиональных сфер, но они не являются законами. Основное различие между кодексом и законом заключается в том, что этические кодексы предполагают добровольное выполнение, а их нарушение редко влечет за собой официальные санкции. Но нарушение этических правил может сопровождаться нарушением закона, за которое уже полагаются санкции. С другой стороны, выполнение неэтичного закона может означать нарушение этического кодекса поведения (см. *ACM, 1992*, раздел 2.3).

Хотя этика может быть определена как «наука идеального человеческого характера» (словарь Webster 1998) и поэтому должна изучаться исключительно на уровне человека, этические последствия одного и того же действия сильно меняются при переходе от индивидуальной точки зрения к точке зрения организации в целом. Например, сбор информации с помощью информационной системы, обслуживающей передачу сообщений, может выглядеть как электронное наблюдение за клерками, но он может расцениваться как мероприятие, которое обеспечивает оптимизацию процессов с точки зрения организации в целом. Таким образом, организационный уровень представляет собой единственную точку отсчета, которая используется здесь для классификации этических аспектов. Организационными уровнями или объектами анализа являются индивиды, организация и общество (см. табл. 1). Эти уровни нельзя считать независимыми друг от друга, но одни и те же действия на разных уровнях приводят к разным последствиям.

Наше основное внимание направлено на связанные с ИТ/С этические вопросы, с которыми сталкивается корпоративное окружение. Следовательно, другими точками отсчета в структуре классификации этических аспектов ИТ/С являются организационные элементы, т. е., согласно *Ливиту* (1965), задача, действующие

Таблица 1. Некоторые этические аспекты ИТ/С, связанные с основными организационными элементами на различных организационных уровнях

Организационный уровень	Организационные элементы			
	Структура	**Задача**	**Действующие лица**	**Технология**
Человек	«Электронный конвейер»	Понижение квалификации/ изменение квалификации	Личная жизнь Возможности компьютеров	Безопасность данных Точность данных
Организация	Новые типы организации	Разделение труда Автоматизация	Наблюдение Права на интеллектуальную собственность	Зависимость от поставщиков
Общество	Равный доступ к информации Демократичность	Качество условий труда Безработица	Необъективность из-за половой принадлежности Использование данных	Безопасность важных систем Проблема 2000 г.

лица и технологии. Под структурой понимаются компоновка администрации, коммуникационных линий и трудового процесса. Задача относится ко всем действиям людей, осуществляемым с целью производства товаров и услуг. Действующие лица — это люди, а технологии состоят из инструментов, которые люди используют для выполнения своих задач.

2. Этические последствия технологического изменения

В этой главе представлены некоторые этические проблемы, связанные с основными организационными элементами на каждом организационном уровне. Мы также обсуждаем технологическую переменную (ИТ/С), потому что некоторые этические аспекты можно отнести скорее к технологии, чем к любой другой основной организационной переменной.

Структура

Многие разработки ИТ/С основаны на тех же организационных структурах, что и поточные линии на фабриках, т. е. работа разделена на маленькие сегменты, а каждый рабочий выполняет только свою часть всего производственного процесса. Метод «электронной поточной линии» имеет не только преимущества обычного конвейера, но и его недостатки. Как утверждает *Клемент* (1994), компьютеризация офисов потенциально влечет за собой некоторые вредные последствия, такие как социальная изоляция и отчуждение, отсутствие профессиональной мобильности и неравенство в оплате труда. Однако можно применять новые технологии

и для изменения работы в противоположном направлении — повышения ее разнообразия.

Проектные организации, виртуальные организации и компании, работающие через телекоммуникационные средства, — это новые типы организаций, ставшие возможными благодаря электронной координации и сотрудничеству. Эти новые организационные формы предлагают новые возможности и свободу как для работодателей, так и для работников. Тем не менее они тоже порождают обоюдную зависимость и риск эксплуатации и, значит, постоянную необходимость ведения переговоров вместо безопасности и гарантий. Иногда эта грань даже близка к грани между понятиями «законно» и «незаконно». Например, компании, работающие через телекоммуникационные средства или дистанционно, могут создавать «электронных эмигрантов»: работа выполняется в самом дешевом месте независимо от государственных границ. Использование электронных эмигрантов означает меньшее количество работы для собственных граждан, и в случае высокой безработицы это может стать очень серьезной проблемой. С этической точки зрения вызывает вопросы также неравенство в оплате труда.

Сегодня довольно много информации доступно только в электронной форме, а самым простым способом доступа к ней является Интернет, открытый для всех, кто имеет возможность работать на компьютере и обладает соответствующими навыками. Однако рост предложения информации не приводит к ее *демократизации*, если мы одновременно не обеспечим ее доступность. Если этого не сделать, информация будет доступна только самым влиятельным, богатым и обладающим новейшими технологиями людям. Равный доступ к информации требует не только оборудования, но и умения пользоваться компьютером. Это может стать современным вариантом проблемы грамотности.

Задача

Когда внедряется информационная система, неизбежно меняется квалификация ее пользователей, а новые задачи приводят либо к упрощению заданий для прежних работников, либо к их изменению. Дискуссии по вопросам упрощения рабочих заданий и безработицы сопровождаются применением механизмов и автоматизацией начиная с использования самых ранних технологий в XIX в. Хотя ИТ/С существенно расширили сферу применения машин, автоматизирующих рабочие задания, у компьютеров нет «необходимых характеристик», которые бы неизбежно вели к деградации трудовых обязанностей. Как указал *Зубофф* (1988), компьютеры можно успешно использовать для информирования людей, т. е. для обеспечения им доступа к большему количеству информации и, таким образом, для наполнения их обязанностей новым содержанием и обеспечения возможностей переквалификации. Решения, принимаемые на стадии разработки системы, определяют, какого рода последствия от внедрения новых ИТ/С могут проявиться на уровне индивида.

Разработки в сферах ИТ/С и телекоммуникаций усилили значение информациикак организационного ресурса. В том, что касается ИТ/С, термин «информация» означает количественную, точную информацию, основанную на данных. Отделение информации от текущих производственных процессов подчеркивает

различие между информацией и данными и становится очевидным при *разделении труда*: те, кто работают с информацией, принимают решения и имеют хорошие стимулы, в то время как те, кто создают информацию, всего лишь вводят данные и могут быть легко заменены. Это похоже на старое различие между умственным и физическим трудом и может привести к выделению двух категорий людей: работающих с информацией (умственный труд) и работающих с данными (физический труд).

Когда пользователь не знает, как происходит управление операциями и принятие решений, неизбежно возникает та же проблема, что и при полной автоматизации, а именно: где находится центр ответственности. Кто, например, несет ответственность, если врач ставит неверный диагноз, основываясь на информации, полученной от Системы поддержки принятия решений (DSS)? Виноват ли в этом врач, организация, использующая систему, продавец системы, ее разработчик или программист?

Во многих индустриальных странах довольно высок уровень *безработицы*, и при выяснении причин ее роста часто указывают на компьютеризацию. ИТ/С потеснили человека в определенных задачах, это верно, но в то же время ИТ/С способствовали появлению рабочих мест в таких совершенно новых отраслях, как передача данных, индустрия программных продуктов и информационные услуги. Итоговый баланс подвести не удастся, да и надо ли? С этической точки зрения уместнее вопрос, этично ли предлагать людям выполнять простую и монотонную работу, которую даже машина может сделать.

Действующие лица

Секретность, возможно, самая распространенная проблема при обсуждении этических вопросов в контексте ИТ/С. Частная жизнь обычно рассматривается как одно из основных прав граждан, и использование ИТ/С может угрожать этому праву, расширяя возможность контроля над поведением людей и сбора личной информации. Затем информация может быть обработана и использована для различных целей, например для маркетинга. Люди потеряли контроль над информацией о себе. Об одной из самых амбициозных попыток сбора и распространения очень подробной и деликатной информации примерно о 80 млн семей США объявили в 1990 г. компании *Lotus Development Corp.*, продавец программного обеспечения, и *Equifax*, кредитное бюро (*Spinello, 1995*). Информацию должны были продавать блоками по 5000 имен маркетинговым компаниям, занимающимся прямой рассылкой писем. Правда, проект даже не был начат из-за активного протеста со стороны общества и таких организаций, как «Computer Professionals for Social Responsibility» (Дословно: «Компьютерные профессионалы за социальную ответственность».)

Еще одним основополагающим правом является грамотность. Умение пользоваться компьютером — *компьютерная грамотность* — считается таким же базовым навыком, как и обычная грамотность. Это вопрос не только равноправия или качества условий труда, но и ответственности: для того, чтобы отвечать за свои действия при использовании ИТ/С, люди должны понимать, что они делают.

При использовании современных технологий можно эффективно применять электронное *наблюдение* и *контроль*. Существует общепризнанный принцип,

который гласит, что если сотрудников контролируют, то только с их ведома и согласия. Тем не менее иногда трудно установить границы: например, может ли работодатель контролировать движение электронных писем сотрудников и проверять их содержание или же секретность электронной почты является частью гражданских прав сотрудника? С этим вопросом связано *право доступа*, т. е. защита «частной жизни» компании от ее работников путем контроля над распространением информации. Это тоже вопрос безопасности: чем большее число людей и внутри и вне стен компании имеют доступ к конфиденциальной информации, тем выше риск злоупотреблений. Однако стремление компаний контролировать поведение людей не ограничивается контролем над ее сотрудниками. Они записывают поведение клиентов, т. е. их обыкновение делать покупки, что стало возможным благодаря использованию кредитных карточек и Интернета и сделало сбор таких данных о клиенте обычной процедурой. В большинстве случаев клиенты не знают ни о *сборе данных*, ни об их *последующем использовании*.

Работающие в секторе ИТ/С сталкиваются с двумя интересными этическими вопросами: кто владеет правом собственности на программное обеспечение и в какой степени должно быть защищено право собственности бывшего работодателя? Первый вопрос чаще всего решают путем заключения контрактов и/или применением экономических стимулов, а второй обычно решает сам работник, руководствуясь своими моральными принципами. Однако слишком сильная защита авторского права препятствует дальнейшему развитию и распространению технологий, приводит к установлению непомерно высоких цен и мешает формированию стандартов, например в интерфейсе пользователя. Один из самых известных споров об авторских правах на программные продукты решался на судебном процессе между компаниями *Apple Computer Inc.* и *Microsoft Corporation* (описание этого дела можно найти, например, у *Spinello, 1995*). Проблема заключалась в том, как выглядит и работает графический интерфейс программы Microsoft Windows, который, по утверждению компании *Apple*, те скопировали с их лицензионного программного продукта. На этот вопрос не был получен чисто юридический ответ, но интересно, что один из основных аргументов компании *Microsoft* касался происхождения интерфейса компании Apple: первоначально работа была проведена не *Apple*, а компаниями *Xerox Corp.* и *International Business Machines Corp.* (*IBM*).

Поставщики программного обеспечения обвиняют в воровстве не только друг друга. В том же они обвиняют своих потенциальных клиентов, которые делают нелегальные копии программ, а не покупают их. Незаконное копирование программ происходит повсеместно и на уровне отдельных людей, и на уровне организаций (*пиратство компьютерных программ*). Похоже, что простота совершения кражи, минимальная вероятность быть пойманным и отсутствие видимых признаков происхождения изменили отношение к краже, потому что программное обеспечение копируется там, где никто не стал бы использовать краденое оборудование, например компьютерные мониторы. Это отражает отношение людей к электронной информации как к сфере, принадлежащей всему обществу, поэтому она не заслуживает того, чтобы ее охранять авторскими правами, хотя соответствующие санкции в большинстве стран довольно строги.

Развитие ИТ/С в основном представляет собой технические разработки, привлекающие больше мужчин, чем женщин, и, похоже, что разработка технологий будущего останется за мужчинами. Кроме того, популяция пользователей разделена на две группы по половому признаку: среди высокооплачиваемых пользователей информации высока доля мужчин, тогда как женщины занимают низкооплачиваемые должности, связанные с вводом информации. Эта *дискриминация по половому признаку* занятия определенных должностей никоим образом не является прямым следствием применения ИТ/С, но применение ИТ/С, очевидно, усугубило существующие несоответствия.

Одно из обязательных условий профессионального кодекса поведения — ответственность перед пользователями и обществом. Она охватывает разнообразные вопросы, например, какие виды информационных систем нужно разрабатывать, а какие не нужно, а также какого качества должны быть уже созданные системы (см., например, *Greenbaum, 1995*). Разработчик систем несет свою долю ответственности за эффективное выполнение работы и за качество условий труда.

Технология

Повысить *безопасность передачи данных* и таким образом защититься от вторжения хакеров и других запрещенных видов использования данных технически возможно. Однако применение такого протокола кодирования, который нельзя взломать, может привести к другим проблемам, потому что даже у законных пользователей могут возникнуть проблемы с расшифровкой данных, когда они им понадобятся. Здесь вступают в противоречие вопросы безопасности и секретности.

Надлежащее хранение данных, их извлечение и передачу обеспечивают все виды нового сервиса; например, для оценки кредитных рисков клиентов создана огромная компьютеризованная сеть кредитных учреждений. Было подсчитано (*Spinello, 1995*), что три самые крупные компании США, работающие в масштабе всей страны, располагают информацией о 150 млн клиентов. Только сбор и продажа информации о кредитоспособности уже являются вопросами этического характера, но, поскольку эти действия законны, основной проблемой становится *точность информации*. Клиенты имеют право проверять информацию о себе, если они знают, в каких источниках ее можно найти. Однако исправлять ошибки в информации непросто, а они встречаются довольно часто: когда 9 млн клиентов проверили информацию о себе, около 3 млн из них обнаружили, что информация о них была неправильной или устаревшей. В литературе приведено много примеров, основанных на серьезных социологических исследованиях и показывающих, к чему может привести неточная информация о кредитоспособности человека или организации.

Все более широкое использование ИТ/С так связало многие организации, что, лишившись одной или нескольких информационных систем, они не смогут продолжать заниматься своей основной деятельностью. Эта *зависимость* повышает роль технического персонала и поставщиков аппаратного и программного обеспечения, придавая им статус очень ценного ресурса. Во многих случаях функционирование организации полностью зависит от информационных систем, а функционирование информационных систем полностью зависит от поставщиков программного обес-

печения. При таких неравных отношениях поставщики программного обеспечения обладают огромной властью над своими клиентами, и у них может возникнуть соблазн извлечь выгоду из этой ситуации. Зависимые отношения, по крайней мере частично, вызваны свойствами технологии: изделия очень сложные, а технология меняется быстро. Контракты между сторонами, явные или подразумеваемые, чрезвычайно важны для поддержания контроля над неравными отношениями.

Компьютерные системы применяются во многих *важных областях*, где сбой в их работе может привести к серьезным последствиям. Системы управления ракетами, самолеты, системы управления воздушным движением, медицинские аппараты и т. д. оборудованы сложными ИТ/С. Если ИТ/С большие и сложные, то удостовериться, что система работает на все 100%, может оказаться практически невозможным. Похоже, мы подходим к тому пределу, когда никто реально не сможет принять на себя ответственность или гарантировать, что все системы в любой ситуации будут функционировать согласно техническим условиям. ИТ/С также должны подстраиваться под ожидаемые и неожиданные изменения окружающей среды. Если бы проблема 2000 г. была предсказуемой, то продолжительность жизни многих информационных систем не была бы проблематичной.

Когда только начинались разработки ИТ/С, ради экономии скудных аппаратных ресурсов, для кодирования года использовали только две цифры. Поставщики программного обеспечения и их клиенты договорились на этих условиях. Единственное, что не было учтено при принятии этих решений, — так это то, что данные системы доживут до миллениума, после чего станут источником проблем. По мере приближения 2000 г. этический вопрос заключался в том, в какой степени поставщики программного обеспечения несут ответственность за решения, принятые 15–20 лет назад? Кто должен принять на себя ответственность в случае катастрофы?

3. Управление этическими вопросами, связанными с ИТ/С

При обсуждении этических вопросов нередко возникает конфликт интересов. Технологические подходы, вполне оправданно используемые на одном организационном уровне, на другом можно оценить как употребляемые неправильно. Разрешение этих трудностей требует четко выраженной этической политики. Она нужна для разрешения трудностей не только между организациями, но и между организацией и сотрудниками. Кроме того, развитие информационных систем (ISD) порождает затруднения в отношениях между работниками. Эти затруднения отражаются на рабочей атмосфере, которая, в свою очередь, влияет на отношения между работником и организацией.

Этическая политика, касающаяся отношений между компаниями, подразумевает, что ответственность и доверие зафиксированы в контракте. В борьбе за здоровую конкуренцию альянсы или монополистические и картельные образования имеют несколько разные возможности. Например, два основных игрока на американском рынке воздушных перевозок используют новую компьютеризированную систему заказа билетов (см., например, *Spinello,1995*) для получения конкурентного преимущества и доминирования над мелкими компаниями, а также для зак-

репления цен (тайный сговор). Доминирование мощных компаний или части компании, занимающейся привлечением соисполнителей, порождает обоюдную зависимость, с которой приходится считаться. Другие этические проблемы, возникающие между фирмами, — право собственности и прямой промышленный шпионаж.

На уровне компания—работник этическая политика касается вопросов кадровой политики и оценки компанией ценности людей как работников. Компьютеризация порождает новые условия труда, которые также с этической точки зрения должны находить отражение в премиальной системе. Обучение, поддержка и наделение новыми полномочиями — это один вариант, тогда как другим может стать ужесточение контроля, дробление рабочих заданий на элементарные операции и сокращение числа рабочих мест.

Усовершенствование систем правильнее называть «усовершенствованием работы», потому что ИТ/С используются для того, чтобы изменять рабочие процессы. Таким образом, получается, что профессионалы в области ИТ/С обладают властью над будущими пользователями. А значит, они несут ответственность перед своими работодателями, клиентами и пользователями, а также отвечают за качество систем, т. е. за их функционирование, безопасность данных и удобство использования.

Этическая политика на уровне компании определяет политику на уровне менеджмента, включая профессиональную этику и культуру организации внутри компании. Это опять же определяет политику в отношении ISD, касающуюся эксплуатационных характеристик и измерения эффективности, потребностей в контроле и мониторинге. Созданная рабочая ситуация отражается на исполнительности и благонадежности сотрудников, а также на этических принципах по отношению к организации. То есть разные уровни находятся в очень тесной зависимости друг от друга.

4. Заключение

Этический кодекс никогда не бывает неизменным, наоборот, он все время меняется. Технические разработки и другие изменения в окружающей среде создают возможности для новых способов поведения, а мы должны постоянно оценивать моральную сторону этих способов, т. е. задавать вопросы: какое поведение считать достойным, повышает ли оно благосостояние людей, согласуется ли оно с гражданскими правами и хотел бы я сам стать объектом такого поведения. Иными словами, определять приемлемость со всех точек зрения. Ответы на эти вопросы зависят от нашего отношения к людям, а именно: являются ли они ценностью сами по себе или представляют собой лишь средство для достижения цели. Этические решения являются нравственными суждениями, а значит, мы никогда не только не получим «правильных ответов», но и не достигнем объективной правды. Однако наши суждения оказывают прямое воздействие на нашу собственную жизнь и на жизни других людей. Правила морали советуют нам, как сосуществовать друг с другом, избегая столкновения интересов насколько это возможно.

Inger Eriksson, Pekka Reijonen
University Of Turku, Finland

Литература

ACM (1992) "ACM (Association for Computing Machinery) Code of Ethics and Professional Conduct", Communications of the ACM 35(5); 94–9; reprinted e.g. in C. Huff and T. Finholt (1994: 47–71) and D. Johnson (1994:165–77), and can also be found at (http://www.acm.org/constitution/ code.html).

Clement, A. (1994) "Computing at work: Empowering action by «low-level users'», Communications of the ACM 37 (1): 52–63.

Greenbaum, J. (1995) Windows on the Workplace: Computers, Jobs, and the Organization of Office Work in the late Twentieth Century, New York: Monthly Review Press.

Leavitt, H. J. (1965) "Applied organizational change in industry: Structural, technological and humanistic approaches", in James G. March (ed.,) Handbook of Organizations, Chicago: Rand McNally & Company: 1144–70.

Mason, R. (1986) "Four ethical issues of the Information Age", MIS Quarterly 10(1): 5–12.

Spinello, R.A. (1995) Ethical Aspects of Information Technology, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Webster (1998) WWW Dictionary, Merriam-Webster Inc. (http://www.m-w.com/cgi-bitt/dictionary).

Zuboff, S. (1988) In the Age of the Smart Machine: The Future of Work and Power, New York: Basic Books.

Парадигма глобального менеджмента

Милан Желены

1. Глобальные рынки
2. Эволюция управленческих систем
3. Исторические этапы
4. Основные аспекты GMP
5. Первые компании, применившие GMP
6. Заключение

Обзор

Применение ИТ/С в бизнесе не предполагает простого добавления окончания «-изация» к слову, обозначающему прочно установившиеся, хорошо понятные обычаи, методы и системы, как это произошло с компьютеризацией, автоматизацией, информатизацией или роботизацией. Сами системы управления и ведения бизнеса быстро меняются и подвергаются даже более глубоким трансформациям, чем ИТ/С. Таким образом, ИТ/С применяют к объекту, который представляет собой «движущуюся мишень», состоящую из постоянно меняющихся теории и практики бизнеса и управления.

Очень важно понять природу этих изменений и основные тенденции в них *до того*, как применять ИТ/С. Любая технология не имеет смысла, если применять ее к устаревшим порядкам и принципам. Например, бессмысленно с помощью ИТ/С делать вертикальную иерархию более эффективной, в то время как конкуренты перешли на более современную горизонтальную схему построения корпораций, в которой работают автономные команды сотрудников. Бессмысленно проводить автоматизацию и компьютеризацию складского дела, когда конкуренты используют принцип «точно и вовремя», а не принцип «на всякий случай».

Глобальные рынки вынуждают всех участников принять те принципы ведения бизнеса и управления, которых предпочитают придерживаться глобальные клиенты и конкуренты. Поэтому важно изучить изменения в реальном мире до того, как окунуться в виртуальное или информационное пространство ИТ/С.

1. Глобальные рынки

Глобальные рынки предлагают новую игровую площадку с новыми правилами, новыми требованиями и новыми клиентами, т. е. новую игру. Чтобы преуспеть на глобальных рынках, нужно играть не только на соответствующем поле, но и в правильную игру, а не в какую-то другую из другого времени.

На наших глазах стираются различия между национальными системами управления (американский путь, японский стиль, немецкая система и т. д.) и появляется новая система под названием *парадигма глобального менеджмента* (GMP), построенная на международной основе, ведомая международной гиперконкуренцией (см. ГИПЕРКОНКУРЕНЦИЯ) и телекоммуникациями, пересекающая национальные и культурные границы.

Если мы совершим путешествие по миру, то обнаружим, что все больше говорим на одном языке концепций и практики бизнеса и управления с менеджерами в Корее, Японии, Италии, Финляндии, Чехии и США. Общее в менеджменте значительно перевешивает то, что пока еще различно. Различия можно найти в культурной среде или в уровнях компетенции, но базовые положения имеют тенденцию к большему единообразию и большей приемлемости.

Возникновение GMP подталкивается новым, *глобальным потребителем*. Глобальные потребители желают получить все и сразу: высокое качество, низкие цены, быструю доставку и максимальную надежность. Глобальные товары и услуги должны удовлетворять покупателей *по многим аспектам*. Давно минули те дни, когда фирмы концентрировались только на одном из них.

Чтобы товары или услуги фирмы были конкурентоспособны по всем параметрам, ей приходится делать только то, что способствует производству таких конкурентоспособных товаров и услуг. Так возникает GMP.

2. Эволюция управленческих систем

GMP — это система менеджмента, полностью или частично практикуемая компаниями мирового уровня независимо от национальных, культурных или политических привычек или обычаев. Управленческая *система* — это не просто набор приемов, методов или подходов, а комплекс взаимосвязанных, логически последовательных действий в таких областях, как организация, менеджмент, принятие решений и мотивация.

Новая система менеджмента может быть внедрена не путем последовательного улучшения прежней системы, а через *управляемое изменение* стратегического реинжиниринга и через модернизацию стратегии и стратегического мышления, которая идет напрямую от клиента, а не от изолированной группы на вершине управленческой пирамиды.

После Второй мировой войны наблюдалась ускоренная эволюция управленческих систем, которые господствовали в то время в США и в промышленно развитых странах. Можно выделить четыре этапа в развитии управленческих систем.

3. Исторические этапы

После Второй мировой войны традиционная парадигма выпуска продукции массового потребления (прямоточные сборочные линии, иерархия власти, контроль качества продукции и массовое потребление) достигла своего апогея в США в 1950-х и 1960-х гг.

Затем акцент на качество Деминга-Юрана (TQM) привел Японию непосредственно к послевоенной *ориентации на процесс* (контроль качества процесса, система «точно и вовремя» (JIT), непрерывное совершенствование), в то время как США пришлось претерпеть затянувшийся болезненный переход от продукта к процессу для того, чтобы сгладить различия на игровом поле к концу 1980-х гг.

В 1980-х гг. в ряде стран, в основном тихоокеанских, начали появляться элементы парадигмы глобального менеджмента (GMP) но уже в начале 1990-х гг. они стали еще энергичнее продвигаться в США за счет так называемого реинжиниринга бизнес-процессов. К середине 1990-х гг. можно было определить основные черты GMP.

В этом разделе описаны основные характеристики всех четырех этапов. На рис. 1 при помощи простых понятий показаны различия между продуктом, процессом и операциями, этими тремя аспектами, на которые преимущественно было направлено внимание менеджеров на разных этапах развития управленческих систем.

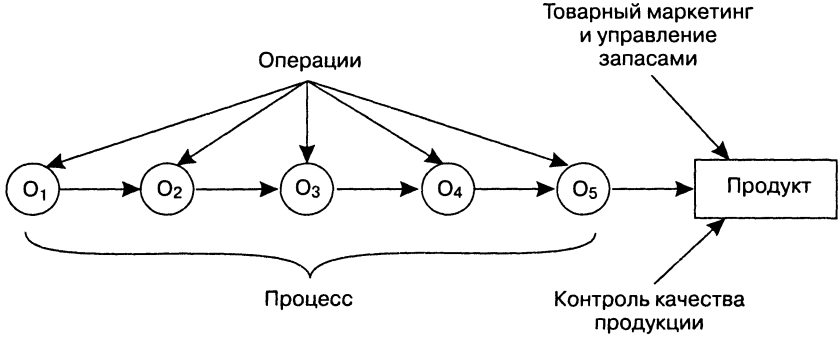


Рис. 1 Продукт, процесс и операции

1. *Ориентация на продукт.* Конечный продукт является главным, а процесс производства — второстепенным. И операции, и процессы технологически закреплены, или «заданы». Процесс разбит на большое число мелких элементов, вызывающих некоторые изменения в продукте. Качество продукции «проверяется внутри» производственного процесса, чаще всего в конце технологической цепочки. Статистический контроль качества, управление запасами, минимизация издержек, сборочные конвейеры, выпускающие массовую продукцию, специализация труда, иерархия власти, массовое потребление и доверие к статистическим рынкам являются определяющими характеристиками этой эры.

   Все основные методы прогнозирования, исследования клиентов и рынков, контроль качества и управление запасами, управление продуктами и брэндами и др. были доведены до совершенства на этом этапе и только отшлифованы впоследствии.
2. *Ориентация на процесс и операции.* Только высококачественный процесс может гарантировать высококачественные товары, а не наоборот. Этот фундаментальный вывод сделал процесс объектом первостепенной важности.

Процесс все еще рассматривается как технологически «заданный» и находящийся в компетенции инженерии и инженеров. Основной упор делается на совершенствовании операций процесса. Качество процесса понималось как качество составляющих его операций. Концепции комплексного управления качеством, «точно и вовремя», а также непрерывного совершенствования (*Kaizen*) характеризуют этот этап. Обычно на данном этапе иерархия управления не вызывает нареканий, поэтому она сохраняется (или даже укрепляется), роль высоких технологий не принимается во внимание, глобальные рынки игнорируются, а структура процесса остается нетронутой и «заданной». Топ-менеджмент остается основной движущей силой изменений.

3. *Ориентация на интегрированный процесс.* Революция: акцент смещается с операций на «связи», т. е. на саму структуру процессов. Реинжиниринг процесса, заново интегрирующий отдельные компоненты в более крупное, автономное и самоуправляемое целое, характеризует этот этап. Впервые за всю историю менеджмента процесс производства не считается «заданным» и определяемым инженерами. Производственный процесс превращается в бизнес-процесс и, следовательно, подвергается качественному реинжинирингу (BPR). В 1990-х гг. основное внимание уделяется не только дискретному совершенствованию операций закрепленного технологического процесса, но и реинтеграции (изобретению заново и реинжинирингу) самого процесса. За счет такого фундаментального реинжиниринга бизнес-процессов традиционная вертикаль иерархии власти стала терять свои уровни и превращаться в горизонтальную сеть, ориентированную на процесс.
4. *Парадигма глобального менеджмента.* Все предшествующие этапы подготовили почву для появления в конце 1990-х гг. глобальной корпоративной парадигмы: коммерческая компания, состоящая из независимых агентов, работающих в рамках межфирменных сетей в среде внутрифирменных рынков. Не только процесс, но и самые распространенные формы менеджмента и управления на самых высоких уровнях организации подвергаются радикальному реинжинирингу. Вопросы гибкости, прав собственности, предпринимательства, а также творческие способности и разработка инноваций выходят на первый план, чтобы обеспечить конкурентоспособность, обучение, обновление и экологическое благополучие фирмы.

   Описанные выше четыре этапа характеризуют послевоенный переход от иерархии власти и управленческой и организационной парадигмы, базирующейся на массовом производстве, к ее полной противоположности: к парадигме глобального менеджмента (GMP). GMP естественно и спонтанно возникла из хаоса и постоянных изменений последнего десятилетия непрерывного поиска, приведя от экономии за счет масштаба к экономии за счет интеграции.

4. Основные аспекты GMP

В последнее время парадигма GMP завоевывает все большую популярность во всем мире, по крайней мере в индустриальных экономиках с активной конкурен-

цией, которые все больше опираются на знания. Экономики с дешевой рабочей силой, к сожалению, пока еще опираются на иерархию власти. В целом национальные и культурные различия нарастающими темпами превращаются в тонкую оболочку, колорит стиля бизнеса, но не влияют на основные положения GMP. Глобальная конкуренция и ее усиление требуют не только одного и того же игрового поля, но и одной и той же игры.

Сейчас становится практически невозможно компаниям мирового уровня участвовать в конкурентной борьбе, сохраняя, усиливая или даже совершенствуя традиционную управленческую парадигму, основанную на схеме массового производства, как в промышленном производстве, так и в сфере услуг. Поскольку очевидно, что эффективность новой парадигмы выше, большинству серьезных соперников или участников глобальной гиперконкуренции придется взять ее на вооружение. Недостаточно только лишь работать более напряженно или более разумно в рамках заданной, технологически закрепленной и традиционно сконструированной системы.

Ниже даны десять характеристик GMP. Большее или меньшее их количество зависит от степени их дробления. Все они взаимосвязаны и усиливают друг друга. Большинство характеристик GMP не могут быть эффективно достигнуты по отдельности, так как они образуют систему.

GMP еще не является набором из «десяти пунктов» или правил «что делать и что не делать» менеджмента, ориентированного на специалистов. GMP — стиль, культура или расстановка акцентов. Эта парадигма является системой организации, операционной и стратегической деятельностью, возникшей как реакция на глобальную гиперконкуренцию. Она ничего не предписывает и ничего не рекомендует. Она отражает в рамках единой дескриптивной системы характер революционного изменения в системах менеджмента, происходящего в наши дни.

Парадигма глобального менеджмента

1. Горизонтальная корпорация.
2. Реинжиниринг процесса.
3. Всемерная ориентация на клиента.
4. Автономные команды или ячейки.
5. Интеграция клиентов.
6. Рынки, функционирующие внутри компаний.
7. Интеграция поставщиков и координация их размещения.
8. Исключение компромиссов.
9. Управление по принципу «открытой книги».
10. Корпоративная динамика.

Можно показать, что GMP направлен не на совершенствование (т. е. сохранение и закрепление) действующих структур, а на их полный пересмотр и переоценку в эру Интернета. Такие модные концепции, как комплексное управление качеством (TQM), непрерывное совершенствование (Kaizen), «точно и вовремя» (JIT), сокращение масштабов производства, непромышленное производство, раз-

деление труда и т. д. нельзя отнести к характеристикам GMP. Они остаются важными методами, основными принципами и доминантами предыдущих этапов, но они больше не отражают сегодняшних изменений. Большинство из них можно рассматривать как необходимые условия, заданные или подразумеваемые, перехода к GMP.

Рассмотрим более подробно отдельные составляющие GMP.

1. *Горизонтальная корпорация.* Ступени властной иерархии уничтожаются, пирамиды функциональной организации становятся более плоскими и организованными по горизонтальному принципу, возникают корпорации с сетевой структурой. Это происходит не вследствие какого-нибудь модного сиюминутного сокращения производства — подход, обеспечивающий в лучшем случае неэффективное и кратковременное сокращение издержек, а вследствие долгосрочной реинтеграции задач, рабочей силы и знаний. Этот процесс (или портфель процессов) представляет новую доминанту всей организации, а не подразделений, функций, департаментов, штатных специалистов или экспертов. Переходные гибридные организации, сочетающие в себе лучшее из обеих парадигм, все еще эффективны и даже необходимы, но тенденция перехода к чисто горизонтальным корпорациям неизбежна.
2. *Реинжиниринг процесса.* Процессы производства и предоставления услуг подвергаются реинжинирингу, т. е. реинтеграции. Отдельные операции объединяются в более и более крупные блоки, при этом число шагов и отдельных частей быстро сокращается, а операции, не вносящие вклада в ценность продукта, исключаются. С технологической точки зрения процесс не закреплен, его структура подвергается изменениям с учетом экономических критериев и критериев бизнеса и гиперконкуренции. По своей сути реинжиниринг почти не касается таких клише, как являться фундаментальным, радикальным или впечатляющим; зато всецело касается реинтеграции процесса: его задач, трудовых ресурсов и знаний. Задачи, операции, функции, ответственность и квалификация соединяются в одном большом связном целом. Только реинжиниринг может уменьшить число уровней иерархии, а не насильственное и политически мотивированное сокращение размеров и масштабов, «удаление жира» или дебюрократизация.
3. *Всемерная ориентация на клиента.* Вместо определенных статистикой и ведущих себя по ее законам «массовых рынков» теперь каждый отдельный клиент или связная группа клиентов становятся отдельным рынком (см. ВСЕМЕРНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ НА КЛИЕНТА). Общепринятое изречение «Рынки ничего не покупают, а покупают люди» довольно хорошо описывает это изменение. Товары, выполняемые по индивидуальным заказам, контролируемое клиентом завершение процесса производства и оказания услуг, самообслуживание и принцип «сделай сам» — эти явления олицетворяют не только смену стратегической доминанты, но и полную реструктуризацию целей и способов производства. Новые технологические платформы ИТ/С оказывают поддержку недавно заявившей о себе экономии за счет свободы действий. Индивидуально разработанные това-

ры и услуги поставляются клиентам по ценам массового производства, причем без ущерба качеству, времени и удобству.

4. *Автономные команды или ячейки.* Горизонтальная организация реинтегрированных процессов представляет собой сетевые структуры, состоящие из взаимодействующих команд, ячеек или «амеб»: высокоинтегрированные небольшие команды работников, которые владеют (а не «как бы» владеют) процессом производства. Обладание процессом, ответственность, творческий подход и самоуправление являются основными характеристиками командного подхода. Команды способны быть ближе к клиенту, могут эффективно обслуживать по индивидуальным заказам большое число клиентов, могут приспосабливаться к требованиям клиентов, а также четко и ответственно работать. Они обеспечивают бóльшую производительность и качество, но издержки при этом могут сокращаться. Они лучше отвечают условиям рыночной экономики, чем иерархической структуре власти.
5. *Интеграция клиентов.* Клиент становится частью производственного процесса, целью предприятия, движущей силой стратегии и окончательным арбитром качества товаров и услуг, широты номенклатуры и цен. Товар, находящийся в руках у покупателя, все еще является частью производственного процесса. Покупатели вносят существенный вклад в конструкцию товара, планирование производства и послепродажное обслуживание, ремонт и повторное использование. Покупатель становится основным собственником и инвестором корпорации; удовлетворение потребностей клиентов и польза, которую получает клиент, становятся главными критериями эффективности работы корпорации.
6. *Рынки, функционирующие внутри компаний.* Автономные команды в горизонтальной корпорации организуются и координируются при помощи внутренних механизмов рыночной экономики. Они основываются на следующих принципах: цены внешних рынков, независимые договорные посредники, внутренняя конкуренция, непрерывное формирование, переформирование и ликвидация команд и сетей из нескольких команд, для того чтобы наиболее эффективно приспосабливаться к бизнес-среде и обстоятельствам. Границы корпорации стираются и становятся полупрозрачными как для физических, так и для информационных изменений. Внешние поставщики и клиенты непосредственно взаимодействуют с внутренними клиентами корпорации. Если свободный рынок является таким желанным принципом распределения, то нет причины, по которой его действие должно прекращаться у ворот фабрики.
7. *Интеграция поставщиков.* Известная также как близкое размещение поставщиков, она простирается гораздо дальше непромышленного производства и принципа JIT за счет того, что производство поставщиков физически переносится непосредственно в производственный процесс или на сборочный завод. Интеграция поставщиков отличается также от классической вертикальной интеграции, при которой поставщики интегрируются физически, но их управление и функционирование остается автономным и независимым. Товары, составные части и услуги поставщиков остаются их соб-

ственностью до использования и включения в качестве компонентов (самими поставщиками) в конечное изделие.

8. *Исключение компромиссов.* Известное также как бескомпромиссный менеджмент, исключение компромиссов позволяет улучшать такие характеристики, как качество, себестоимость, гибкость, производительность и своевременность — причем все одновременно. Этот полный набор свойств нельзя и не нужно разбивать на отдельные компоненты. Портфель ресурсов корпорации и его оптимизация (или оптимальное планирование) являются ключом к эффективному исключению компромиссов. Оптимальное управление любой заданной системой в корне отличается — причем всегда в худшую сторону — от хорошего управления оптимально спроектированной системой. Глобальный клиент хочет получить сразу все. Его не интересует высокое качество, если товар или услуга слишком дороги или если он получает их слишком поздно.
9. *Управление по принципу «открытой книги».* Информация корпорации больше не является тайной или конфиденциальной, но ее значение как важного инструмента управления растет. Все работники должны знать не только что и когда делать, но также и почему делать. Информация должна быть доступна всем, распространяться и передаваться внутри компании; только тогда работники будут вносить непосредственный вклад в успехи или неудачи компании. Лишь информированные работники способны на творчество, ответственность и предпринимательскую инициативу, мотивируя свои действия механизмами свободного рынка. Работники перестают быть просто наняты-ми специалистами, они начинают думать как собственники, так как становятся владельцами имущества и приобретают стратегическое мышление.
10. *Корпоративная динамика.* Компании отказываются от традиционного прогнозирования и планирования, так как превращают гибкость и способность реагировать «онлайн» в важные сферы компетенции специалистов. Лучшие из них несут индивидуальную ответственность за каждый отдельный рынок или клиента и превращают их в свои возможности. Они не считают важные возможности чем-то обособленным от общих тенденций на массовых рынках. Традиционное прогнозирование теряет свое значение так же, как и рынки массового потребления: мы можем предсказать поведение тысяч покупателей, но не малого их числа или одного — это происходит вследствие сокращения размеров выборок. При выпуске продукции на заказ потребности в прогнозировании невелики.

Немногие компании мирового уровня смогли ввести у себя GMP как целостную систему. Чаще различные компании внедряют различные элементы или подмножества элементов GMP отдельно и независимо от остальных элементов. Чтобы понять, что компоненты GMP взаимосвязаны, а также взаимно увеличивают и усиливают друг друга, требуется *системное мышление*, которое обычно не является частью сегодняшнего образования и опыта руководителей.

Очевидно, что реинжиниринг и горизонтальная корпорация в конечном счете связаны друг с другом, как связаны интеграция клиентов и поставщиков. Совмест-

ное размещение не может правильно функционировать в рамках традиционной иерархии, а рынки внутри компаний несовместимы с ней вовсе. Автономные команды и ячейки являются необходимыми условиями для возникновения рынков внутри компаний и всемерной ориентации на клиента, которые невозможны без интеграции клиентов и корпоративной динамики. Доступ к информации, открытый для всех, — необходимое условие любой серьезной работы на свободном рынке.

5. Первые компании, применившие GMP

Среди первых, кто хотя бы частично применил парадигму GMP, много международных компаний. Корпорация *Kyocera Corp.* из города Киото известна всему миру своими рынками внутри компании (система «amoeba», «амеба»), которые превратили ее в одну из самых успешных компаний Японии.

Подобные эксперименты также проходят в компаниях *Alcoa, Clark Equipment, Esso Petroleum Canada* и *Control Data.*

Компания *Skoda* (*VW* Богемии) — одна из первых компаний, опробовавших интеграцию поставщиков, целиком переместив на свою территорию нескольких поставщиков. На новом заводе *Fiat* в городе Мальфи (Италия) полностью размещены более 60% поставщиков компании.

Blue Macaw корпорации *GM* строятся в Бразилии, куда поставщики деталей переместят свои операции. Ford 'Ka' собирают в Валенсии, Испания. Поставщики изготовляют панели кузова и 60% других компонентов сборки, например сиденья, в промышленной зоне, примыкающей к заводу. Компоненты доставляются на сборочный конвейер через закрытые надземные туннели и монтируются поставщиками *на месте.* Компания *Daimler-Benz* производит автомобили А-класса в городе Раштатт, Германия, а компоненты поставляются на завод в полностью собранном виде и готовы к установке. Chrysler CCV состоит всего из 1100 деталей (для сравнения, обычный автомобиль состоит из 4000 деталей), и на сборку уходит всего 6,5 часа (сравните с 19 часами для сборки автомобиля Neon). Слияние этих компаний неизбежно.[1]

Корпорация *Compaq Computer Corp.* одной из первых отказалась от традиционных (и преуспевающих) сборочных конвейеров и заменила их ячейками или командами, состоящими из трех человек, перейдя на производство по заказам и отказавшись от дорогостоящего прогнозирования.

Компания *Levi Strauss* стала одной из крупнейших компаний, всемерно ориентирующихся на клиента, предложив своим покупателям более 4200 опций для подгонки одежды по фигуре клиента. Всемерная ориентация на клиента уже применяется в США. Это прекрасный сервис частных почтовых компаний, обеспечивающих доставку писем в течение одной ночи, и отличная инфраструктура доставки писем. Можно также указать на компании *Cisco, Dell, Gateway 2000, Motorola, Andersen Windows* и *Hallmark Cards,* которые были среди пионеров.

В результате растет популярность самообслуживания, принципа «делай сам», работы дома, а также всех форм работы и коммуникаций на расстоянии: они либо

[1] Слияние этих компаний уже давно произошло. — *Примеч. науч. ред.*

обеспечивают, либо поддерживают всестороннюю ориентацию на клиента в крупном масштабе.

Горизонтальная организация, или построение по командном принципу, также имеет место в компаниях *Xerox*, *XMark International*, *AT&T*, *Motorola* и других, с небольшим отставанием следуют компании *Eastman Kodak*, *3M*, *DuPont* и *Asea Brown Boveri*.

6. Заключение

Несмотря на то что GMP, по-видимому, наиболее быстро развивается в США, можно привести некоторые хорошие и даже новаторские примеры из Японии, Италии, Германии, Кореи и даже Богемии. Иными словами, GMP не имеет выраженного национального или культурного акцента, а представляет новую управленческую и организационную парадигму глобального характера и масштаба.

Приведенных характеристик GMP могло бы быть еще больше или, наоборот, меньше, — их число пока еще рано предсказывать с полной уверенностью. Некоторые характеристики можно объединить в одну, а другие будут добавлены или вычеркнуты со временем. Однако в общих чертах они правильно описывают характер новой управленческой парадигмы и вряд ли существенно изменятся. В дальнейшем они будут пересматриваться, регулироваться и конкретизироваться, будут разработаны новые технологии поддержки, а с опытом будут оттачиваться новые инструменты и новые способности. Соответственно изменят свои предпочтения и поведение потребители и заказчики, а вместе с ними и производители товаров и услуг.

Различия между производителями и потребителями в конце концов исчезнут, а «prosumers»[1] Тофлера станут неотъемлемой частью новой экономической действительности. Различия между производством (и товарами) и услугами уже стираются: производители предлагают фундаментальные услуги, а рынок услуг — новые и новаторские товары. Термин «индустрия сервиса» охватывает и то и другое.

Пора перестать терять время на разнообразные причуды и устаревшие стратегии, состоящие из несвязанных частей, а сконцентрироваться на возникающем целом именно как на целом.

Вы хорошо обучены десяти характеристикам GMP и являетесь большим знатоком этих вопросов? Вы можете себе позволить не быть таковым? Не пройдет и 10–15 лет, как все эти десять характеристик станут обычным знанием менеджеров, — не останетесь ли вы позади?

Milan Zeleny

Fordham University for Lincoln Center

[1] Термин Э. Тофлера, означающий индивида, являющегося и потребителем, и производителем одновременно.

Управление высокими технологиями

Милан Желены

1. Введение
2. Структура технологии
3. Сеть поддержки технологий
4. Высокая технология
5. Окружающая среда высоких технологий
6. Заключение

Обзор

Технология — это не только аппаратное обеспечение, механизмы и оборудование. Это гораздо больше. Чтобы использовать технологию рационально и эффективно, нам нужно понять ее более широкое определение и бóльшие требования к инфраструктуре поддержки. Что стало бы с автомобилем без сети автомагистралей, с компьютером без программного обеспечения, с роботом без хорошо обученных рабочих?

Рассматривать ИТ/С только как оборудование так же неправильно, как рассматривать компьютеры без компьютерных сетей, лазеры и оптическое волокно без их использования в телекоммуникациях, *iMac* без Интернета. Технология представляет собой комплекс из аппаратного (технического) обеспечения, программного обеспечения, интеллектуального обеспечения и сети поддержки. Во многих современных технологияхаппаратное обеспечение — наименее важный компонент, всего лишь физическая оболочка для реальной мощи эффективного интеллектуального содержимого. Инфраструктура поддержки, т. е. сеть поддержки технологий, часто становится наиважнейшим компонентом технологии: в ближайшем будущем не число компьютеров на душу населения, а плотность и пропускная способность соединяющих их сетей будут определять эффективность использования компьютеров.

Не что и как вы используете, а для чего и почему — этот критерий отличает «мужчин от мальчиков» в мире ИТ/С. Переход от «что и как» к «для чего и почему» фактически является определяющим фактором *высокой* технологии. Именно высокая технология отличается не изменениями в аппаратном или программном обеспечении, а необходимыми изменениями в структуре поддержки: она требует работать по-другому и выполнять другие дела, а не просто делать то же самое лучше или эффективнее.

1. Введение

После промышленной революции технология является одной из основных движущих сил экономического развития. Тем не менее ее действующее определение игнорировали, и большинство людей понимают ее как просто «Т» (в какой-нибудь загадочной макроэкономической формуле) или как перечень компонентов аппаратного обеспечения или «механизмов» (таких, как дрель, компьютер, робот или кран). Такое отношение явно неадекватно в эру информационных технологий, технологий знаний или, более обобщенно, *высоких технологий*, т. е. таких разновидностей технологий, которые все в большей степени требуют управления, а не только конструирования.

Технология по своей сути — это *инструмент*, применяемый для превращения потребляемых факторов в продукцию или, более общими словами, для достижения результатов или целей. Например, в качестве потребляемых факторов могут быть материалы, информация или услуги. В качестве продукции могут быть товары, услуги или информация. Такой инструмент может быть как физическим (механизм, компьютер), так и логическим (методология, технический прием). Технология как инструмент не обязательно должна быть изготовлена из дерева, стали или силиката, она может также быть рецептом, процессом или алгоритмом.

Сущность и формы технологий со временем меняются: сегодня технология более целостная и больше ориентирована на знания, имеет тенденцию дополнять или расширять возможности пользователя, а не превращать его в некий придаток. Технологию следует понимать как *форму социального взаимодействия*, а не только как часть технического обеспечения.

Многие ИТ/С являются высокими технологиями. Но что такое высокая технология? Почему она называется «высокой»? Часто мы можем назвать целый список высоких технологий: оптическое волокно, перепрограммируемые роботы, керамические двигатели, устройства и системы спутниковой связи, оптические сканеры и др. Но почему эти технологии «высокие»?

2. Структура технологии

Любую технологию можно разбить на несколько легко определяемых составных частей:

1. *Аппаратное обеспечение.* Физическая структура или логическая схема, установка или оборудование, состоящее из механизмов или приспособлений. То есть это *средства* для выполнения задач, связанных с некоторыми преобразованиями, с целью достижения результата или целей. Аппаратное обеспечение включает в себя не только конкретную физическую структуру компонентов, но также и их логическую схему.
2. *Программное обеспечение.* Набор правил, принципов и алгоритмов необходим, чтобы можно было использовать аппаратное обеспечение (программы, соглашения, стандарты, правила использования) для выполнения задач. Это *ноу-хау* («знаю как»), позволяющее выполнять задачи с целью достижения результата или целей.

3. *Интеллектуальное обеспечение.* Цели и стремления, причина и обоснование применения или внедрения аппаратного и программного обеспечения определенным способом. Это *«знаю что»* и *«знаю почему»* технологии .[1] То есть это определение того, что использовать или внедрять, когда, где и почему.

Эти три компонента связаны между собой и одинаково важны. Они формируют *ядро технологии*: компоненты технологического ядра представляют собой совместные детерминанты, а их круговые (нелинейные и неиерархические) связи взаимно усиливают друг друга.

> Эту концепцию технологии можно хорошо проиллюстрировать на примере автомобиля как технологии:
>
> *Автомобиль состоит из своей физической структуры* и логической схемы, своего собственного технического обеспечения. Его программное обеспечение состоит из операционных правил «толкнуть», «повернуть», «нажать» и др., которые описаны в руководствах и познаются посредством обучения. Интеллектуальное обеспечение поставляется водителем и включает решения о том, куда ехать, когда, как быстро, какой дорогой и ехать ли вообще.

Аналогично можно определить компьютеры, спутники или Интернет в терминах перечисленных трех характеристик. Должна быть возможность определить через аппаратное, программное и интеллектуальное обеспечение любую информационную технологию или систему.

Но есть еще четвертый, самый важный, аспект технологии:

4. *Сеть поддержки технологий.* Требующиеся физические, организационные, административные и культурные структуры: правила работы, правила постановки задач, содержание работ, стандарты и критерии, стили, культурные и организационные модели поведения.

3. Сеть поддержки технологий

Для того чтобы ядро любой технологии (аппаратное, программное и интеллектуальное обеспечение) функционировало как технология, оно должно быть встроено в сеть физических, информационных и социально-экономических связей, которые делают возможным и поддерживают надлежащее использование и функционирование данной технологии. Мы говорим о такой структуре, как о *сети поддержки технологий* (TSN).

TSN — это сеть, состоящая из таких потоков, как материалы, информация, энергия, практический опыт, законы, правила поведения, которые поступают в сеть, циркулируют в ней и выходят из нее, чтобы обеспечить надлежащее функционирование технологического ядра и достичь поставленных целей.

В конечном счете все необходимые сетевые потоки порождаются, поддерживаются и потребляются людьми, участвующими в поддержке и использовании данной технологии. Таким же образом они могли бы участвовать в одновременной поддержке большого числа технологий при помощи разных сетей TSN.

---

[1] По аналогии с английским know-how («знаю как»). *—Примеч. науч. ред.*

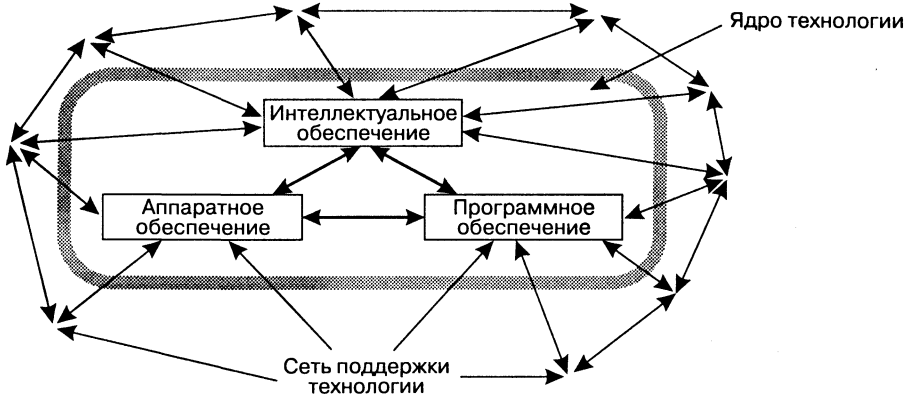


Рис. 1. Структура технологии

Полная структура технологического ядра и сети поддержки, состоящей из требуемых потоков, схематически изображена на рис. 1. Теперь должно быть ясно, что форма и тип TSN являются основными факторами, определяющими использование технологии.

Каждое уникальное технологическое ядро приводит к появлению особой, индивидуальной TSN и, таким образом, к возникновению особого круга взаимоотношений между людьми. В конце концов, TSN можно свести к отношениям между участниками и рассматривать как их причину. Этими людьми могут быть инициаторы, поставщики и лица, обеспечивающие поддержание необходимых потоков в обстановке дружеского сотрудничества.

В этом смысле каждая технология есть *форма социальных взаимоотношений*, порождаемых фоновой средой. Так и только так ее можно правильно понимать, обсуждать и управлять ею.

> Давайте вновь взглянем на автомобиль как на технологию. Его TSN состоит из инфраструктуры дорог, мостов, сооружений, светофоров, а также из аварийной службы и предприятия, обеспечивающего техническое обслуживание и текущий ремонт, законов и правил поведения и органов, следящих за соблюдением этих законов и правил, стиля и культуры поведения за рулем и т. д. Большому количеству людей приходится проходить подготовку, отвечающую специальным требованиям, для того чтобы автомобили функционировали как технология.

Все четыре характеристики необходимы, если мы хотим дать определение технологии: *технология — это единство находящихся во взаимодействии аппаратного, программного и интеллектуального обеспечения, встроенных в сеть отношений, которая требуется для их поддержки*. Очевидно, что технологию и ее компоненты можно определить только с точки зрения выгоды для пользователя или наблюдателя, а не в свободном от контекста или абсолютном смысле. Иными словами, дороги, мосты и светофоры сами по себе могут быть технологиями со своим соб-

ственным аппаратным, программным и интеллектуальным обеспечением и со своими сетями поддержки.

Например, светофор является частью TSN автомобиля, но его аппаратное обеспечение может управляться своим собственным программным обеспечением (программа переключения сигналов или режим, которые управляются компьютером) и интеллектуальным обеспечением (задачи безопасности, контроль над объемами и потоками, взаимодействие с пешеходами). Он имеет свою собственную сеть поддержки, состоящую из электрической сети, механизмов интерпретации и автомобильного движения (ведь ночью светофоры выключены?). Светофор сам по себе является технологией.

Аналогично часть программного обеспечения какой-либо технологии сама по себе может быть представлена как технология (для достижения конкретных целей или результата фирмы) со своим собственным аппаратным, программным и интеллектуальным обеспечением, а также со своей сетью TSN. Успех *Microsoft* уходит корнями в понимание этого принципа. Установлено, что отдельные TSN, сцепляясь, образуют гиперсети. Поэтому определение технологии с точки зрения наблюдателя необходимо также для того, чтобы с помощью гиперсетей выявить важные дополняющие ее, конкурирующие и работающие в сотрудничестве с ней технологии.

Связь между технологическим ядром и необходимой TSN состоит во взаимном улучшении и совместном определении. Особенное технологическое ядро требует особенной TSN, но само по себе ядро принимает очертания и в дальнейшем определяется через интенсивность и глубину внедрения в требующуюся для его поддержки TSN.

Хотя технологическое ядро автомобиля порождает новую, подходящую для него TSN, эволюция и свойства автомобильной TSN, в свою очередь, определяют специфику адаптации развивающегося технологического ядра автомобиля. Проходя такую совместную эволюцию, технологии доводятся до совершенства, и соответствие между их ядром и средой TSN становится более близким и более эффективным.

4. Высокая технология

Концепция сети поддержки технологии позволяет нам отделить технологическое ядро аппаратного, программного и интеллектуального обеспечения от требующегося для него окружения. Разные ядра могут соответствовать одной и той же сети, различные сети могут быть опробованы на одном и том же ядре и т. д. В этом смысле каждую технологию можно охарактеризовать как «несоответствующую» или «непригодную», равно как и «верную», пригодную и подходящую. В случаях плохого сочетания обе стороны технологии (ядро и TSN) придется приспосабливать друг к другу для обеспечения надлежащего функционирования.

Различные изменения в ядре, как в аппаратном или программном, так и в интеллектуальном обеспечении, оказывают различное влияние на требуемую TSN. В соответствии с характером и величиной таких изменений можно предложить следующие определения:

1. *Высокая технология* — это любое технологическое ядро, которое оказывает влияние на всю архитектуру (структуру и организацию) компонентов сети поддержки технологии.

   Высокая технология изменяет качественный характер задач, их выполнение, взаимосвязи, материальные, энергетические и информационные потоки, а также требуемую квалификацию, исполняемые роли, стили управления и координации, даже организационную культуру. Она позволяет (а часто и требует) не только *решать задачи по-другому*, но также и *решать разные задачи*.

   Очевидно, что высокая технология должна отличаться от обычной технологии.
2. *Технологическое ядро* влияет только на эффективность потоков, проходящих через TSN, т. е. оно активизирует только количественные изменения качественно той же самой архитектуры сети TSN. Оно дает пользователям возможность решать те же самые задачи прежними способами, но более быстро, надежно, в большем количестве или более рационально, сохраняя при этом качественные характеристики потоков, структуру системы поддержки, уровни квалификации, стили и культуру. Технология позволяет решать те же самые задачи и теми же способами, но более продуктивно.
3. *Традиционное технологическое ядро* обязательно сохраняет все: как сеть поддержки, так и потоки, проходящие через нее; оно нейтрально по отношению к TSN. Оно позволяет пользователям решать те же самые задачи и теми же способами при сопоставимых уровнях эффективности. При этом целью является не увеличение эффективности, а сохранение и защита TSN. Традиционная технология очень важна в таких ситуациях, когда стабильность сети поддержки играет первостепенную роль по социальным, политическим, культурным причинам или по причинам, связанным с окружающей средой.

   Внедряя ядро электрической пишущей машинки в сеть поддержки механической пишущей машинки, мы влияем только на эффективность потоков, но не на архитектуру сети. Электрическая пишущая машинка — технология, которая имеет отношение к механической машинке, хотя она новая, оригинальная или находится на «лезвии ножа». Однако внедрение ядра текстового процессора для ПК в сеть TSN электрической (или механической) пишущей машинки требует фундаментальных изменений в архитектуре сети: задач, входных данных, квалификации и культуры. В большинстве случаев устраняются даже оказывающие поддержку посредники (машинистки). Текстовый процессор становится высокой технологией. Подведем итог нашим определениям: в то время как технология улучшает функционирование системы, ориентируясь по крайней мере на один критерий эффективности, высокая технология нарушает непосредственную сопоставимость за счет изменения самой системы, требуя вследствие этого новых критериев и новых оценок ее производительности.

Высокую технологию нельзя сравнивать с существующими технологиями всего лишь по критериям цены, чистой приведенной стоимости или прибыли на инвестированный капитал: это было бы похоже на сравнение яблок и апельсинов. Только в рамках неизменяемой и относительно устойчивой TSN такое прямое

финансовое сравнение могло бы иметь смысл. Иными словами, можно напрямую сравнивать какую-нибудь пишущую машинку с более хорошей (электрической) машинкой, но нельзя сравнивать пишущую машинку с текстовым процессором. В этом заключается проблема высоких технологий для менеджмента.

«Улучшенная» технология предполагает, что ее внедрение будет диктоваться не столько повышением эффективности, сколько сохранением существующей TSN.

Поэтому высокая технология имеет огромные преимущества по сравнению с традиционной. Технология не фиксирована и, являясь формой социальных отношений, эволюционирует. Она рождается, развивается, живет, видоизменяется, переживает этап стагнации и приходит в упадок — совсем как биологические организмы.

Ядро высокой технологии возникает и бросает вызов существующим TSN, вынуждая их таким образом эволюционировать вместе с собой. Новые версии ядра разрабатываются и подгоняются под все более подходящие для них TSN, при этом эффект высокой технологии все уменьшается. Она становится обычной технологией, а ее более эффективные версии подгоняются под ту же самую сеть поддержки. Наконец, даже доходы, получаемые за счет ее эффективности, сокращаются, акцент смещается на третьестепенные атрибуты (внешний вид, стиль), а технология становится традиционной, оберегающей сети TSN. Это состояние технологического равновесия иногда нарушается технологическими превращениями — появлением новой высокой технологии, и цикл повторяется.

Автомобиль был высокой технологией по отношению к конному экипажу; он эволюционировал в технологию и в конце концов в традиционную технологию с устойчивой, неизменной TSN. Единственным высокотехнологичным достижением недалекого будущего является электрический автомобиль, потому что он необходим для массовой реорганизации и перераспределения TSN.

Проведение высокой технологии в жизнь часто сталкивается с сопротивлением участников действующих TSN, и это вполне понятно. Электромобили встретят сопротивление операторов бензозаправочных станций, как прежде банкоматы (АТМ) натолкнулись на протест банковских кассиров, а автомобили — на сопротивление производителей хлыстов. Технология, которая качественно не реорганизовывает TSN, никогда не вызывала, не вызывает и не будет вызывать возражений.

Общеизвестная «боязнь перемен» не является широко распространенной особенностью людей. На самом деле люди любят перемены, ищут их и процветают за счет перемен до тех пор, пока изменения оставляют неизменной сеть поддержки, частью которой они являются. Электрическая пишущая машинка, электрическая зубная щетка или более мощные тракторы никогда не встречали возражений. «Улучшенные» традиционные технологии не сталкиваются с сопротивлением, как высокие технологии.

Менеджеры среднего звена сопротивляются реинжинирингу бизнес-процессов, потому что BPR представляет собой прямую угрозу той сети поддержки (координирующей иерархии), от которой зависит их процветание. Работа в командах и многофункциональность встречают сопротивление тех, чья сеть TSN обеспечивает комфортную работу при более узкой специализации, а работа построена на распоряжениях.

5. Окружающая среда высоких технологий

Мы можем составить краткий список (табл. 1) последствий перехода с технологии на высокую технологию в настоящее время.

В рамках приведенной здесь общей схемы нельзя не заметить, что современные технологии (включая технические приемы и методики), построенные на основе информации и знаний, стремятся стать высокими технологиями с высокотехнологичными результатами. Они соединяют в единое целое задачу, труд и знание, выходят за границы традиционного разделения умственного и физического труда, усиливают разные аспекты системы, поддерживают уверенность в своих силах, самообслуживание, новаторство и творчество. «Низкие» технологии, независимо от того, насколько они современные, сложные или продвинутые, — это такие технологии, которые по-прежнему требуют расщепления и разделения задач, труда и знаний, усиливают специализацию, поощряют разделение и зависимость, поддерживают посредников и уменьшают количество инициатив.

Не все современные или продвинутые технологии являются высокими технологиями: им приходится работать в качестве высоких технологий, функционировать как высокие технологии и быть встроенными в требующуюся для них TSN. Им приходится *доверять* людям, потому что только через посредничество людей они могут доверять знаниям. Было бы опрометчиво утверждать, что вся «информация» или «информационные» технологии (ИТ/С) обладают интегрирующим эффектом. Некоторые информационные системы все еще разрабатываются для того, чтобы «совершенствовать» традиционную иерархию власти и таким образом сохранять и укреплять существующую TSN, т. е. административную модель менеджмента. Далее они усиливают разделение задач и труда, затем специализируют знания, отделяют менеджеров от рабочих и сосредоточивают информацию и знания в центрах.

Как только знания превосходят капитал, труд и сырье в качестве преобладающего экономического ресурса, это изменение сразу отражается на технологии.

Таблица 1. Влияние, оказываемое высокой технологией по сравнению с обычной технологией

Технология	Высокая технология
Эффективность	Результативность и объяснимость
Экономия от масштаба	Экономия от свободы действий
«Знаю как», *know-how*	«Знаю что» и «знаю почему»
Данные и информация	Знание и мудрость
Специализация	Реинтеграция
Более интенсивная работа	Более «разумная» работа
Централизация	Децентрализация
Иерархия	Сеть

Ввиду того что знание — это не «вещь», хранящаяся в суперинтеллекте, суперкниге или супербазе данных, а сетевая структура со сложными отношениями, предназначенная для того, чтобы координировать действия людей, технологии быстро смещаются от централизованной иерархии к распределенным сетям.

Использование компьютеров являет собой хороший пример. Первоначальная централизованная концепция (*один компьютер, много пользователей*) — это идея доисторического компьютерного периода, пренебрегающая знаниями, а ее неадекватность и провалы очевидны. Эра персональных компьютеров принесла мощные компьютеры «на каждый стол» (*один пользователь, один компьютер*). Этот короткий переходный период был необходим для того, чтобы привыкнуть к новой компьютерной среде; но это было неадекватно с точки зрения создания знаний. Адекватное создание и управление знаниями пришло главным образом из сетевой и распределенной модели: *один пользователь, много компьютеров*. Компьютер каждого пользователя должен иметь возможность доступа ко всей компьютерной среде: через Интернет к другим компьютерам, базам данных, базовым устройствам, а также производству, распределению и объектам розничной продажи и т. д.

6. Заключение

Почему появление термина «высокая технология» назрело только в последние десятилетия, в то время как «технологии» было вполне достаточно в течение сотен лет до этого, причем даже во время и после промышленной революции? Откуда реально появилась эта всеобщая необходимость дифференциации технологий на «высокие» и все остальные? Этому нет простого объяснения: мы показали, что влияние высоких технологий существовало всегда и было заложено в основные принципы концепции технологии.

Одно из объяснений могло бы быть связано с беспрецедентной широтой влияния, оказываемого сегодня высокими технологиями вследствие тесного переплетения сетей поддержки технологий. Высокие технологии не появляются одна за другой, более или менее последовательно, но они, по-видимому, продвигаются во всех секторах экономики одновременно.

Впервые наша технология больше доверяет людям, чем иерархии. Она переносит влияние и власть туда, где они и должны быть: в очаги полезного знания. Знания, новаторство, стихийность и уверенность в своих силах все более ценятся и поощряются. Новшества вводят не иерархические и бюрократические системы, а люди.

Milan Zeleny
Fordham University at Lincoln Center

Гиперконкуренция

Алан Сингер

1. Введение
2. Модель
3. Методики
4. Контекст
5. Заключение

Обзор

Концептуальная модель гиперконкуренции изложена в сжатом и даже непривычном виде. Описаны методы стратегического анализа *Д'Авени* (например, анализ «четырех линз», новые 7 «S» и т. д.). Модель сравнивается и сопоставляется с хорошо известными моделями Портера (*Porter, 1980; 1985*): конкурентная стратегия и конкурентное преимущество. Рассматриваются альтернативные варианты описания деловой и корпоративной стратегии в отраслях экономики с интенсивным использованием знаний и обилием альянсов, а также скрытый смысл стратегий.

1. Введение

Под термином «гиперконкуренция» обычно понимают интенсивную конкуренцию в быстроменяющихся условиях на некотором рынке или в отрасли экономики (*D'Aveni, 1994*). Если говорить более конкретно, то разработана подробная концептуальная модель гиперконкуренции, которая описывает стратегическое поведение фирм и альянсов и дает им свои рекомендации. В следующем разделе кратко изложены различные компоненты модели, сопровождаемые соответствующими практическими методами стратегического анализа (например, анализ «четырех линз», новые 7 «S» и т. д.). Затем для того, чтобы аналитикам было проще выбирать модель и метод, показана связь этой модели с хорошо известными моделями Портера: конкурентной стратегией и конкурентным преимуществом. Также (в разделе 4) определены элементы, которые по праву характеризуют гиперконкуренцию; далее они сопоставляются с некоторыми альтернативными вариантами описания деловой и корпоративной стратегии в отраслях экономики с интенсивным использованием знаний и созданием многочисленных альянсов. Заканчивается данная статья очень кратким обсуждением идеологий и моделей.

2. Модель

Модель включает следующие компоненты:

- четыре площадки (рис. 1), на которых в течение времени разворачиваются четыре игры;

- эскалационная лестница или структура, шаги которой представляют собой различные ходы на этих четырех площадках; эти ходы часто обсуждаются или выполняются игроками;
- три вида разрушительных ходов, способных нарушить статус-кво в некоторой отрасли;
- движение к конечному состоянию, или точке кульминации, когда остаются только несколько крупных фирм или альянсов.

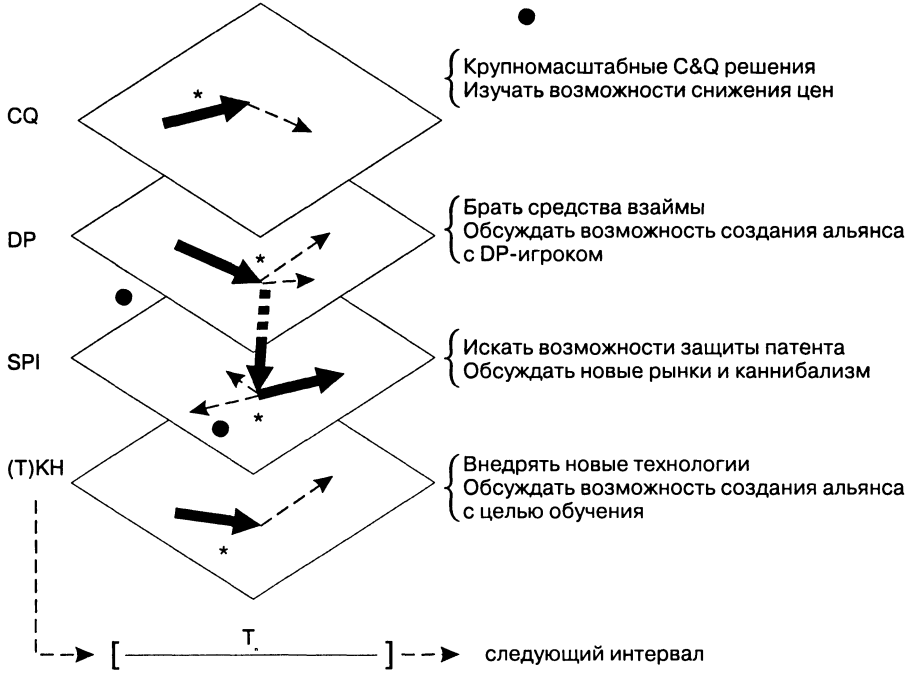


Рис. 1. Стратегия гиперконкуренции, представленная в виде схемы на четырех площадках

Четыре площадки

Перечислим эти четыре площадки: издержки и качество, распределение во времени и ноу-хау, защита сильных позиций и вторжение, а также богатство. Кратко шаги игроков гиперконкуренции на каждой площадке можно описать следующим образом.

Издержки и качество (CQ)

Здесь игроки стремятся снизить издержки и повысить качество, но они считают, что технология быстро трансформирует все необходимые товары и услуги в недифференцированные продукты. Например, стало известно, что один завод, производящий покрышки, применил новые технологии, чтобы увеличить объем производства на 400%, а количество дефектов сократить на 86%. В данном контексте

участники гиперконкуренции часто пытаются пересмотреть и иначе оценить воспринимаемое качество (например, использовать новые характеристики продуктов, новые сферы услуг, большее разнообразие товаров и т. д.). В то же время они постоянно отслеживают CQ-ходы других игроков (например, временное снижение цены с целью вытеснения конкурентов и т. д.); они пытаются определить, кто задает темп снижения издержек и повышения качества, а также обдумывают, как перейти в контрнаступление на этого игрока на любой из четырех площадок. Наконец (обратите внимание на рис. 1), игроки часто помышляют о том, чтобы направить свои усилия не на снижение издержек и повышение качества, а на другую площадку (или другие площадки).

Защита сильных позиций и вторжение (SPI)

Сильными позициями игрока являются товарные рынки, на которых он имеет временное преимущество. Игроки часто пытаются воздвигнуть барьеры для доступа на рынок или еще какие-нибудь препятствия другим игрокам, идущим за ними. Это может быть патентная защита, овладение каналами распространения и т. д. При гиперконкуренции происходит быстрое разрушение всех этих барьеров, и с большой вероятностью они будут преодолены ввиду неослабевающего потока новых игроков, выходящих на рынок, которые предлагают совсем новые или альтернативные товары и услуги. Например, преимущество компании *IBM*, связанное с дилерской сетью, быстро растаяло из-за появления непосредственного маркетинга и возможностей осуществлять повсеместную ориентацию на клиента в таких компаниях, как *Dell* и *Compaq*. Соответственно в концептуальной модели гиперконкуренции единственным прочным барьером или преимуществом является непрерывная во времени последовательность ходов, или непрерывные импульсы к дальнейшему развитию. Более того, многие из этих ходов, осуществляемых на четырех площадках и между ними, обязательно должны быть разрушительными (см. ниже), т. е. они обладают эффектом увеличения или усиления конкуренции в отрасли.

Богатства

Особо следует подчеркнуть преимущества обладания «богатствами» (deep pockets, DPs), т. е. доступа к большим объемам капитала. Во-первых, вот что могло бы показаться парадоксальным: не только отрасли экономики, в которых присутствует гиперконкуренция, обычно более интенсивно используют знания, чем капитал, но, как считают эксперты, и международные рынки капитала становятся более эффективными. Несмотря на это, DPs игроков предоставляют им даже большие преимущества за счет того, что DPs позволяют быстрее и эффективнее расширять свое влияние и наращивать политическую власть.

Например, корпорация-производитель программного обеспечения могла бы лоббировать интересующие ее законы об «интеллектуальной» собственности и даже способствовать их исполнению. Кроме того, DP игроки могут быстро образовывать альянсы или заключать договора с мелкими или начинающими игроками, так чтобы это было выгодно для DP игрока. Только антимонопольное законодательство не позволяет DP игрокам оказаться в числе тех немногих, которые «до-

живут» до состояния кульминации (см. ниже). Наконец, даже у игроков без DP есть небольшой шанс. Эти маленькие игроки могут попытаться конкурировать при помощи следующих стратегий: альянс (альянсы), временная ниша (или ниши), роение (т. е. когда много мелких игроков атакуют одного DP игрока), поглощение (обратное или с использованием кредита).

Распределение во времени и ноу-хау (T&KH)

Что касается ноу-хау, игроки наверняка знают о растущем значении нематериальных активов (например, неписаное знание, компетенция игрока в ведущих областях), поэтому они пытаются их приобретать и развивать, хотя сама модель не говорит как. Однако, как только игроки завладели ноу-хау, они не желают доверять традиционным стратегиям защиты ноу-хау, таким как ограничительное лицензирование и патенты. Из модели вытекает, что профессиональные секреты долго не сохраняются, поэтому единственной эффективной защитой будет линия поведения, нацеленная на постоянную эскалацию.

В модели большую роль играет «распределение во времени». Его представляют (*D'Aveni, 1994*) просто как одну из характеристик именно этой площадки, но, возможно, его лучше представить как свойство последовательности всех рассмотренных выше ходов, происходящих на интервалах времени, которые следуют один за другим (см. ниже и рис. 1). Все игроки пытаются разработать и реализовать эффективную последовательность ходов ради достижения сверхсложной цели: оказаться в числе тех немногих, которые «доживут» до самого конца. При этом они осведомлены о своем положении (например, положение игрока, делающего первый ход, игрока, преследующего лидера, и т. д.) и отслеживают ходы конкурентов. Еще они часто оценивают, как скоро можно будет скопировать ресурсную основу и ноу-хау конкурентов. Конечно, если игрока постигнет неудача, то во многих ситуациях это может стать дорогой ошибкой. Например, проект «Zapmail» («быстрая почта») компании *Federal Express*, в который уже было вложено $500 млн, провалился во многом из-за того, что было упущено из виду одновременное создание системы факсимильной связи.

Эскалация

В любой конкурентной игре, или конфликтной ситуации, термин «эскалация» обычно ассоциируется с ростом активности, высокими издержками и боевыми потерями. При гиперконкуренции этот термин относится в основном к совокупности ходов (a) внутри и (b) между нашими четырьмя площадками.

- *На площадках*: здесь игрок повышает уровень некоторого параметра (или параметров) в рамках одной или нескольких площадок. Например, игрок может одновременно или последовательно понижать цены (на площадке CQ), образовывать альянс с фирмой, располагающей большим объемом наличности (на площадке DP), перескакивать на новый товарный рынок (на площадке T&KH) и агрессивно добиваться защиты патентов (на площадке SPI).
- *Между площадками*: перемещения между площадками, строго говоря, являются особым случаем совокупности ходов на площадках (см. рис. 1). В конк-

ретный момент времени игрок (временно) прекращает деятельность на одной площадке (например, он перестает снижать издержки и повышать качество на площадке CQ), но за счет этого он все свои усилия направляет на другую площадку (например, на защиту патентов на площадке SPI). Таким образом, его деятельность должна переключиться с одной площадки на другую.

Игрок может совершать эти ходы в любой продуманной последовательности и в любое время. Оба вида ходов направлены на повышение, или «эскалацию», уровня конкуренции в отрасли. Далее можно провести черту между двумя моделями эскалации: истощением и неожиданностью. Игрок мог бы осуществлять эскалацию на конкретной площадке до тех пор, пока не будут исчерпаны все возможности на ней (например, на площадке CQ, когда изделие стало товаром). После этого игрок переходит с одной площадки на другую. В конце концов, он может совершить неожиданный (т. е., несомненно, поспешный) и поэтому разрушительный переход на другую площадку, тем самым отказываясь от нынешней площадки. Первая схема называется «истощение», она довольно прозрачна и поэтому уязвима. Вторая же позволяет с большей вероятностью застать конкурентов врасплох.

Разрушение

Разрушение, как и распределение во времени, широко распространено. Существуют три типа «разрушительных» ходов (см. рис. 1). К ним относятся: крупномасштабный или неожиданный ход на какой-нибудь площадке; неожиданный переход с одной площадки на другую и каннибализм.

- *Разрушение 1 рода* происходит всякий раз, когда игрок совершает неожиданный или крупномасштабный ход на какой-либо площадке, например инициируя ценовую войну или достигая неожиданных успехов в качестве.
- *Разрушение 2 рода* — это внезапный или неожиданный переход с одной площадки на другую, который был рассмотрен выше.
- *Разрушение 3 рода* — это когда игрок уничтожает свое имущество, или «пожирает» свои товары, за счет выпуска товаров-заменителей.

В последнем случае игрок ускоряет разрушение своей сильной позиции (или позиций), т. е. «пилит ветку, на которой сидит». Такие ходы обычно приносят пользу игроку за счет того, что другие игроки оказываются застигнутыми врасплох (см. скорость и неожиданность в новых 7 «S») и благодаря тому, что они стимулируют новаторство у игрока. Подобные способы каннибализма широко распространены в нашей модели и далеко не оригинальны (см., например, *Levitt, 1960).*

Иногда некоторые виды разрушений можно осуществлять одновременно. Например, однажды компания *Intel* запустила выпуск микрочипов нового поколения задолго до того, как произошло прогнозируемое падение спроса на предлагаемые в то время микрочипы (разрушение 3 рода). Одновременно с этим компания удивила конкурентов тем, что путем имитации работы чипа продемонстрировала возможности последнего, который должен прийти на смену чипу следующего поколения (разрушение 1 рода на площадке CQ). В подобных ситуациях модель утверждает, что игрок-разрушитель получит дополнительный доход благодаря деморализации конкурентов.

Кульминация

Последнее понятие в модели — идея кульминации, или всеобщего движения к гипотетическому конечному состоянию, когда остаются всего несколько крупных (глобальных или региональных) корпораций и альянсов. Эти оставшиеся игроки предпочитают чередовать периоды совершенной конкуренции с периодами разрушения, когда большие доходы могут доставаться игроку-разрушителю (или игрокам-разрушителям). Из модели следует, что ценность товаров и услуг, предлагаемых покупателям, возрастает по мере приближения отрасли к этому конечному состоянию.

3. Методики

Большинство концептуальных моделей стратегии можно использовать как практическую методику (*Singer, 1993; Prescott & Grant, 1988; Singer & Brodie, 1990; Oral et al., 1989*). Такие методики можно применять к конкурентам (которые также могли бы их применять) и, рефлексивно, к самому себе. Выделяют четыре такие методики: анализ «четырех линз», расширенный анализ «четырех линз», а также анализ структуры новых 7 «S» и компромиссного выбора 7 «S»; они будут рассмотрены ниже.

Анализ «четырех линз»

Это метод исследования. Игроки ищут ответы на специфические вопросы, которые порождают концепции четырех площадок, такие как:

- CQ линза: Мы застряли где-то в середине (в вопросах издержек и качества)? Как мы можем иначе оценивать качество? Какой игрок задает темп изменений в отрасли и почему? Выгодна ли нам эскалация?
- T&KH линза: Как использовать распределение во времени и выход на рынок в своих интересах? Какую ресурсную базу можем создать мы (и конкуренты) и как скоро ее скопируют другие? и т. д.
- SH линза: Каковы наши сильные позиции? Какие барьеры устойчивы? Хотим ли мы ускорить либо затормозить разрушение нашей сильной позиции (или сильных позиций)? и т. д.
- DP линза, для DP игроков: Защищены ли мы от антимонопольных мер? Используем ли мы все преимущества нашего DP (например, глобальное влияние и политическую власть)? Можем ли мы образовывать альянсы с мелкими игроками? и т. д.
- DP линза, для мелких игроков: Как мы можем применить антимонопольное законодательство? Сможем ли мы найти себе область применения? Можем ли мы выбрать стратегию роения? Можем ли мы призывать к реверсному слиянию компаний?

Наконец, все игроки должны вновь спросить: Мы — лидеры или игроки, которые идут за лидером по эскалационной лестнице? Если мы не разрушим рынок, то не сделают ли этого конкуренты?

Расширенный анализ «четырех линз»

Это предписывающая методика, она дает общие рекомендации. Во-первых, игрок определяет текущее состояние на каждой из четырех площадок. Возможными состояниями являются: гиперактивное, беспорядочное, эволюционное, временно спокойное и остановка. Если какая-нибудь площадка (например, CQ, DP и т. д.) временно спокойна или остановлена, то игроку следует совершать ходы, направленные на повышение активности этой площадки (например, разрушительный ход 1 рода). Если на площадке наблюдается гиперактивность или беспорядочность, то действия игрока должны быть направлены на захват инициативы или на переключение внимания (например, при помощи разрушительного перехода на другую площадку 2 рода и т. д.).

Структура новых 7 «S»

Это методика контрольных списков. Как и первоначальная структура, она побуждает стратега уделять внимание семи ключевым моментам и приводить их в соответствие друг другу. Первыми двумя «новыми S» являются удовлетворение собственников (Stakeholder satisfaction) и предсказание (Soothsaying), т. е. прогнозирование, выдвижение предположений и т. д. Они вместе формируют у игрока «предвидение разрушений». Следующие 2 «S» относятся к возможностям производить разрушения: скорость (Speed) и неожиданность (Surprise). А на уровне тактики мы имеем: изменение (Shifting) правил игры (например, путем лоббирования изменений в законодательстве) и сигнализирование (Signalling) (например, предложения по поводу создания альянсов). Наконец, мы имеем одновременные и последовательные (Simultaneous and sequential) толчки, или ходы, которые составляют модель эскалации. Игрокам следует удостовериться в том, что у них отсутствуют серьезные проблемы, связанные с любой из семи «S», и после этого позаботиться обо всех обнаруженных отклонениях или отсутствующих компонентах.

Компромиссный выбор 7 «S»

При проведении анализа новых 7 «S» игрок может определить для себя, с какими компромиссными вариантами между некоторыми из 7 «S» он готов смириться. Например, попытки увеличить скорость (как в случае с быстрым внедрением инноваций) могли бы ограничить степень удовлетворения потребителя (ошибки в программном обеспечении). Сигнализирование могло бы снизить неожиданность, если только сигналы не являются блефом. Соответственно игрок должен попытаться определить возможные компромиссные варианты в каждом конкретном случае, а затем оценить, как они повлияли бы на его следующий ход (ходы). Игрокам также следует попытаться разработать новые способы преодоления тех компромиссов, с которыми они сталкиваются.

4. Контекст

Каждую отдельную концептуальную модель или методику стратегического анализа следует применять, не выходя за рамки детализированной концептуальной

интерпретации, которая охватывает ее связь с другими моделями. В таком случае это должно распространяться по крайней мере на (i) взаимосвязь с хорошо известной моделью, описывающей привлекательность отраслей, вместе с (ii) точной идентификацией новых существенных элементов модели гиперконкуренции, а также с (iii) информированностью об отсутствии многих существенных элементов стратегии.

Гиперконкуренция и конкурентная стратегия

Нашу модель можно рассматривать как связанную с моделью, которая описывает привлекательность отраслей и состоит из пяти конкурирующих «сил»: (I) угроза, исходящая от игроков-участников, принадлежащих к отрасли, (II) сила поставщиков, (III) угроза, исходящая от товаров-заменителей, (IV) сила покупателей, (V) конкуренция между игроками-участниками. Эти силы также являются компонентами модели гиперконкуренции, но их типичная форма в отрасли и их стратегическое значение сильно различаются (см. рис. 2–5 и табл. 1).

В соответствии с моделью, описывающей привлекательность отраслей, на рис. 2 изображена удобная или привлекательная отрасль, в которой низок уровень конкуренции между *игроками-участниками*, поставщики и покупатели завоеваны и ожидается появление нескольких товаров-заменителей. (На рисунках толщина линий обозначает мощь каждой силы.) Барьеры на вход также низки, так что велика угроза, которая исходит от новых игроков, входящих в отрасль. Здесь модель, описывающая привлекательность отраслей, рекомендует *игрокам-участникам* «воздвигать барьеры на вход»; потенциальным участникам следует сначала войти в эту отрасль (кроме случаев, когда риск превышения своих возможностей слишком велик), а затем предпринять действия по созданию барьеров. На рис. 3 представлена довольно похожая ситуация, но уже воздвигнуты высокие барьеры на вход. Модель гиперконкуренции бездействует в обеих ситуациях; это модель «новой реальности» (*D'Aveni, 1994*), в которой таких «удобных» отраслей не бывает.

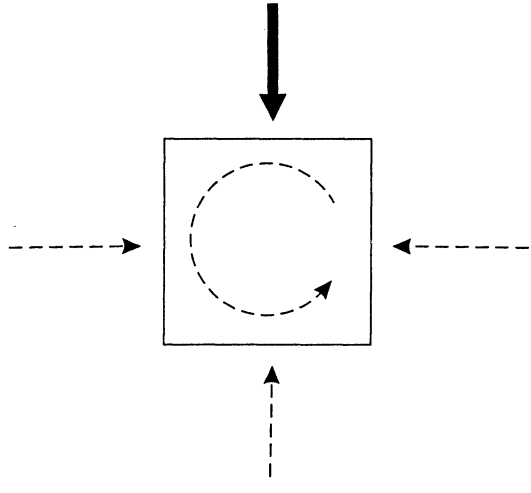


Рис. 2. Привлекательная отрасль с низкими барьерами на вход

Таблица 1. Общие рекомендации

Отрасль-государство	Рекомендации, основанные на модели	
	Для *игроков-участников*	**Для потенциальных участников**
Привлекательная отрасль с низкими барьерами на вход	Воздвигнуть барьеры	Войти (кроме случаев, когда риск превышения своих возможностей слишком велик), а затем воздвигнуть барьеры
Привлекательная отрасль с высокими барьерами на вход	Статус-кво	Взвесить издержки и преимущества от входа
Непривлекательная отрасль со снижающейся конкуренцией между *игроками-участниками* (предгиперконкуренция)	Ослабить силы I–IV, попытаться выявить тайные соглашения	НЕ ВХОДИТЬ
Гиперконкуренция	См. текст	

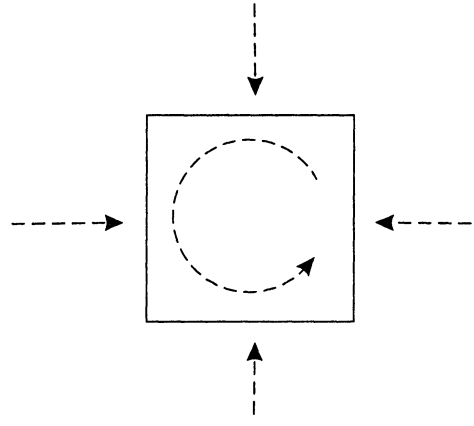


Рис. 3. Привлекательная отрасль с высокими барьерами на вход

На рис. 4 изображена такая ситуация в отрасли, которая является важным предшественником гиперконкуренции. Здесь велика мощь сил со II по V. Из модели, описывающей привлекательность отраслей (но не гиперконкуренцию), вытекает, что сила I будет слабой (вследствие того, что высокая конкуренция между *игроками-участниками* обычно выражается в высоких барьерах на вход). В соответствии с моделью, описывающей привлекательность отраслей, потенциальным участникам следует выждать, пока *игроки-участники* закончат воевать друг с другом на площадке CQ, а также обдумывать и, возможно, сигнализировать свой интерес к тайному сговору, чтобы уменьшить конкуренцию и ограничить убытки, которые *игроки-участники* терпят в ходе борьбы. *Игрокам-участникам* также следует предпринять определенные действия для ослабления сил I–IV, сейчас или потом. И в этой ситуации модель гиперконкуренции вновь бездействует.

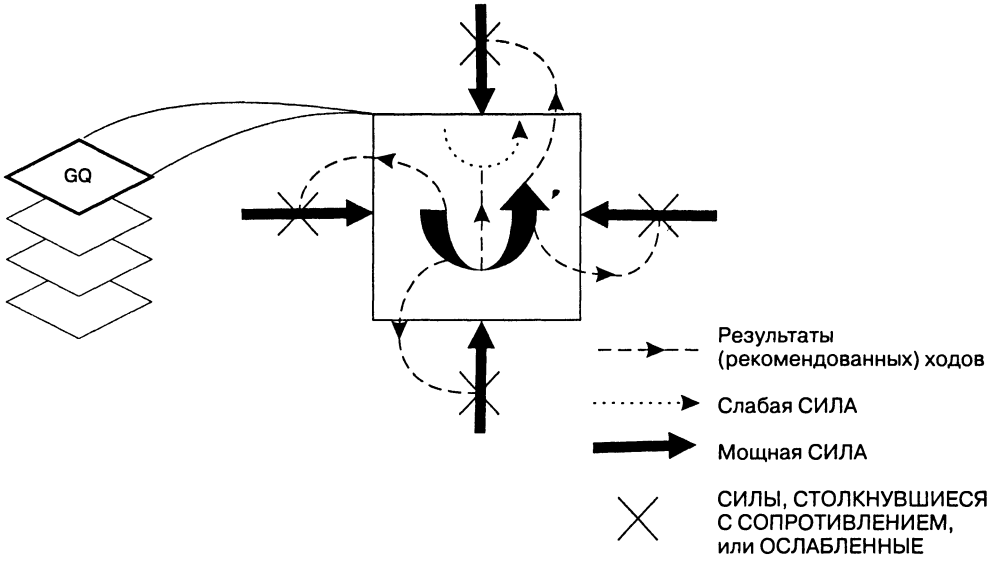


Рис. 4. Непривлекательная отрасль с ограниченной степенью конкуренции между *игроками-участниками*

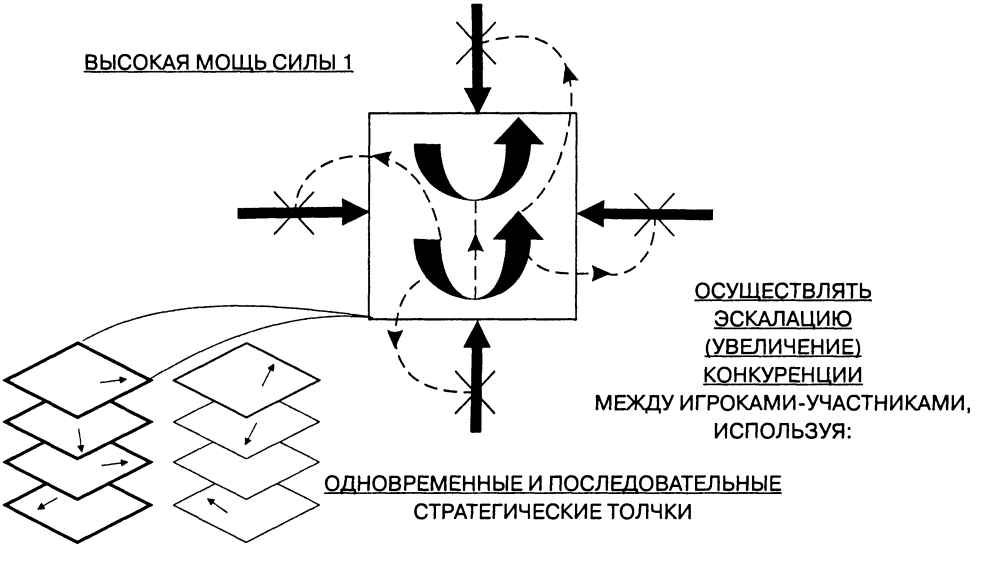


Рис. 5. Гиперконкуренция с растущей конкуренцией между *игроками-участниками*

В последней модели (рис. 5) все пять сил мощны. Барьеры на вход быстро разрушаются, а *игроки-участники* в отрасли страдают от «неоднократных входов случайных аутсайдеров». Это отличительная особенность гиперконкуренции, и только в этой ситуации модель, описывающая привлекательность отраслей,

оказывается бесполезной. Гиперконкуренция принуждает всех игроков, *игроков-участников* и потенциальных участников:

1. Пытаться войти в отрасль за счет переоценки границ отрасли, предложения новых репозиционированных товаров или товаров-заменителей либо за счет использования стратегий, упомянутых выше (например, альянсов, временных ниш и т. д.).
2. Однажды войдя, принимать меры к ослаблению внешней силы I путем воздвижения, впервые или повторно, либо укрепления существующих барьеров на вход.
3. Принимать меры к ослаблению внешних сил II и III, используя технологии (или альянсы, выгодные для всех их участников) для захвата все большего количества связей в цепочке формирования ценности.
4. Нейтрализовать силу IV за счет предложения потока товаров-заменителей самим игроком (т. е. каннибализм, или разрушение 3 рода).
5. Рассматривать только временные альянсы, преследуя собственные интересы, или кооперацию с обманом (например, стратегия Троянского коня); но не заниматься тайными или явными сговорами. Соответственно следует внимательно следить за ходами других игроков, направленными на создание альянсов.
6. Попытаться повысить степень конкуренции между *игроками-участниками* (силу V), агрессивно сражаясь со всеми остальными игроками на четырех площадках при помощи эскалационной схемы.

Указанные выше рекомендации (2) и (3) для ситуации, изображенной на рис. 1, по существу похожи на рекомендации, которые можно получить, если модель, описывающую привлекательность отраслей, применить к ситуациям, изображенным на рис. 2–4. Рекомендация (4) — это довольно сильный призыв к внедрению инноваций *игроками-участниками*; рекомендация (1) несколько своеобразна, но не уникальна для гиперконкуренции; зато рекомендации (2) и (3) уникальны и имеют свою специфику. Например, модель, описывающая привлекательность отраслей, охарактеризовала бы отрасль на рис. 5 как «непривлекательную», хотя она причисляет к «плохим» всех *игроков-участников*, которые нарушают свои обещания и способствуют эскалации конкуренции. В соответствии с моделью Портера такие игроки вызывают падение средней доходности в отрасли по сравнению с ситуацией, как если бы *игроки-участники* действовали в тайном сговоре.

Отсутствующие элементы модели

Можно легко сделать дальнейшее сравнение с альтернативными моделями стратегического поведения в отраслях с интенсивным использованием знаний и созданием альянсов (*Mitroff et al., 1994; Nonaka & Takeuchi, 1995; Zeleny, 1995; Moore 1996; Singer, 1997; Oral et al., 1998*). Не составляет труда отделить элементы модели, характерные только для гиперконкуренции, от элементов, характерных также и для других моделей, одновременно определяя отсутствующие элементы (рис. 6 и табл. 2). Последние используют такие концепции, как завоевание доверия и конструктивное соглашение, зеленая стратегия, социальная ответственность, синергетическая ориентация и т. д.

Таблица 2. Элементы модели гиперконкуренции: новые, отсутствующие и совместного пользования

(a) Новые элементы:

Быстрое разрушение барьеров на вход во все отрасли (т. е. сила I всегда мощна и стремится к усилению).

Концепция эскалационной лестницы на четырех площадках и между ними, использующая модели истощения и неожиданности (разрушения).

Исключительно важная роль, которую играет использование (и оценка) стратегических альянсов.

Рекомендуемые и необходимые разрушительные и агрессивные ходы (не плохие).

Игроки должны найти способ войти в отрасль с гиперконкуренцией.

(b) Элементы, используемые совместно с «привлекательностью отраслей»:

Игроки-участники отрасли действуют в целях ослабления всех четырех внешних сил (I–IV).

Каннибализм, разрушение своего имущества, или разрушение 2 рода.

Игроки кооперируются (частично) для того, чтобы более эффективно конкурировать.

Игроки лоббируют свои интересы для создания более выгодной законодательной среды (особенно часто они выступают против антимонопольного законодательства).

(c) Элементы, используемые совместно с некоторыми другими моделями:

Стратегия как схема решений (это особенно затрагивает наши четыре площадки).

Идеал максимизации прибыли, невзирая на закон, или с возможностью судебных процессов как запланированного риска.

Конкуренция, основанная на времени, вместе с анализом распределения во времени каждого отдельного стратегического хода.

Конечное состояние, или состояние кульминации, с небольшим числом крупных (глобальных) игроков или альянсов.

(d) Дискутируемые элементы «привлекательности отраслей»:

Концепция устойчивого конкурентного преимущества игрока, основанного на особых способностях, в стабильном государстве.

Существование отраслей со слабыми «силами» со всеми сопутствующими рекомендациями модели «привлекательности отраслей».

Производная концепция конкурента-разрушителя как плохого конкурента.

(e) Отсутствующие элементы гиперконкуренции, обнаруженные в других моделях:

Стратегии встроенности **(в комплексе), критичность и длительное партнерство.**

Структуры отраслей, определенные неявными границами знания**, специфичностью информации и сепарабельностью.**

Договорные **стратегии, в которые вовлекаются клиенты и поставщики.**

Трансформационные **стратегии, затрагивающие работников и партнеров по альянсу.**

Кантианские **кооперативные стратегии, при которых конкретной целью является успех или благосостояние партнеров по альянсу.**

Другие стратегии, основанные на доверии.

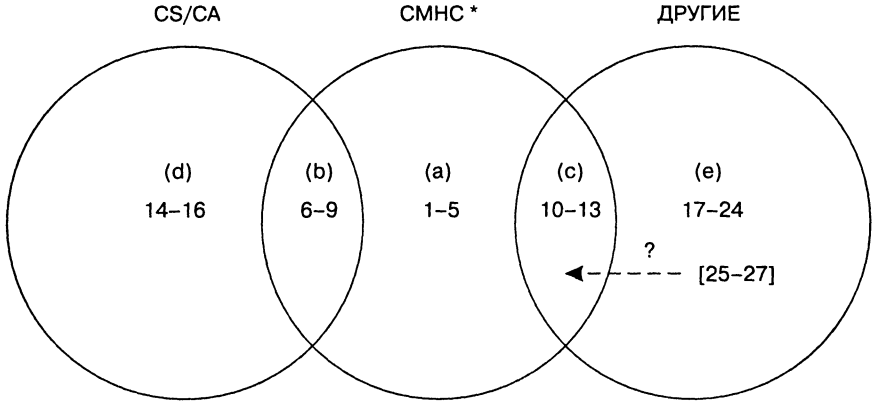
Систематические **(т. е. многоцелевые)** и внезапно появляющиеся **(т. е. непреднамеренные) стратегии.**

Нормы оптимизированной инновационной деятельности **(как отличающиеся от максимизированных ставок и гиперкультуры).**

Социально ответственные **и быстро реагирующие стратегии (например, филантропическая деятельность, маркетинг, опирающийся на причины и т. д.).**

Экологический **менеджмент.**

Синергетическая ориентация **(т. е. постоянный акцент на разработке способов достижения «победы за победой»).**



* CMHC = conceptual model of hypercompetition = концептуальная модель гиперконкуренции

Рис. 6. Связь CMHC с другими элементами стратегии

5. Заключение

Концептуальная модель гиперконкуренции вместе с ее методами могла бы помочь аналитику понимать и стратегически управлять современными «реальностями», но модели, которые описывают и предписывают агрессивное поведение, разрушающее доверие, сами по себе играют некоторую роль в коллективном создании тех же самых (или будущих) реальностей. Из этого следует, что концептуальные модели могли бы сами подчиняться законам (гипер-?) конкуренции! Конечно, исключительное требование, которое предъявляет гиперконкурентная ситуация, должно приниматься всерьез, но это всего лишь одно требование из многих. Поэтому соответствующие методы, такие как анализ «четырех линз» и следующие 7 «S», следует применять осторожно и не обособленно.

Alan E. Singer
University of Canterbury

Литература

Levitt, T. (1960) "Marketing myopia", Harvard Business Review July-Aug.: 45–56.

Mitroff, I.I., Mason, R.O. and Pearson, C.M. (1994) Framebreak: the Radical Redesign of American Business, San Francisco: Jossey-Bass.

Moore, J.F. (1996) The Death of Competition. Leadership & Strategy in the Age of Business Ecosystems, New York: HarperBusiness.

Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995) The Knowledge Creating Company: how Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation, New York: Oxford University Press.

Oral, M., Singer, A.E. and Kettani, O. (1989) "The level of international competitiveness and its strategic implications", Int. Jnl. of Research in Marketing 6(4): 627–282.

Oral, M., Kettani, O. and Poulin, D. (1998) "Globalization, competition and collective decisions", Human Systems Management 17: 169–82.

Porter, M.E. (1980) Competitive Strategy, New York: Free Press.

Porter, M.E. (1985) Competitive Advantage, New York: Free Press.

Prescott, J.E. and Grant, J.H. (1988) "A manager"s guide to evaluating competitive analysis techniques', Interfaces 18(3): 10–22.

Singer, A.E. (1997) "Game theory and the evolution of strategic thinking", Human Systems Management 16(1): 63–75.

Singer, A.E. and Brodie, R. (1990) "Forecasting competitors" actions: a review of alternative ways of analyzing business competition', International Journal of Forecasting 6: 75–88.

Zeleny, M. (1995) "Global management paradigm", Human Systems Management 14(3): 191–4.

Индустрия информации и знаний

Фэйтмех (Мариам) Захеди

1. Введение
2. Компоненты информационных систем
3. Индустрия информационных систем
4. Индустрия интеллектуальных систем
5. Заключение

Обзор

Индустрия информации и знаний предоставляет компоненты, необходимые для создания информационных и основанных на использовании знаний систем, а также поставляет данные, информацию и знания этим системам и их клиентам. С 1950-х гг. эта индустрия бурно росла, двигаясь от специализированной арены, доступной только крупным компаниям и материально обеспеченным государственным департаментам, к массовым мировым рынкам коммерческих, общественных и персональных систем. Ожидается, что этот рост будет постоянным и даже усилится и что индустрия информации и знаний проникнет в другие области потребительских услуг, такие как развлечения, торговля, образование, отдых, путешествия, собственность и банковское дело.

1. Введение

Феноменальному росту индустрии информации и знаний способствовал ряд факторов:

1. Экономика сейчас перемещается от промышленного производства к производству услуг. Часто встречающиеся фразы «индустриальная эпоха» и «информационная эпоха» характеризуют различие в сущности экономики первой и второй половины XX в. Переход от промышленного производства к услугам был вызван усиленным развитием производственных методов, изменчивостью труда и капитала, относительной глобальной политической стабильностью и достижениями в технологиях транспортирования и коммуникации. Индустрия обслуживания, такая как банковское дело и страхование, гораздо больше зависит от информационных систем, чем от традиционных производственных систем.
2. Неуклонная глобализация рыночной экономики вызвала растущую потребность в информации и в более быстрых и надежных методах коммуника-

ции. Некоторые отрасли промышленности преуспели в этом отношении. Например, глобальное функционирование рынка банковских услуг, рынка инвестиций и товарного рынка стимулировало усовершенствование передачи информации по всему миру. Этому примеру с переменным успехом последовали и другие отрасли.

3. Росту глобальной конкуренции и расширению региональных рынков способствовали торговые и региональные соглашения, такие как Единый европейский рынок (Single European Market), Североамериканское соглашение о свободной торговле (North American Free Trade Agreement (NAFTA)), Генеральное соглашение по таможенным тарифам и торговле (General Agreement on Tariffs and Trade (GATT)). Глобальная конкуренция создала даже более высокую потребность в точной и своевременной информации, быстро передаваемой в различные географические районы.
4. Два вышеупомянутых фактора и высокая потребность в усовершенствованных технологиях и системах стимулировали спрос на информационные системы. Одновременно со спросом интенсивно росло предложение, вызванное стремительным прогрессом в области телекоммуникаций, компьютерных сетей, аппаратных средств, программного обеспечения и методов программирования.
5. Оправдались усилия специалистов смежных дисциплин (таких, как вычислительные системы, психология, лингвистика, неврология и управление) и бизнес-групп, вовлеченных в создание интеллекта компьютерных систем. Искусственный интеллект, экспертные системы и нейронные сети сейчас содержат инструментальные средства и методы для создания интеллектуальных систем для принятия решений и обработки информации (см. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ). Это переместило индустрию информации из пассивной роли поставщика информации в область формализованных, сохраняющихся и активно применяющихся знаний для решения задач и процессов принятия решения.
6. Сегодняшние коммерческие и индивидуальные потребители информации и знаний имеют гораздо больше навыков и требований к работе с компьютером, чем предыдущее поколение. Они ожидают большего от качества и стоимости всех видов услуг, включая информацию и знания. Эти ожидания стимулируют создание технологий, которые бы удовлетворяли и превосходили их.
7. Вследствие возросшей конкуренции, обусловленной открытыми рынками и глобальной экономикой, организационные культуры удаляются от централизованного, иерархического и бюрократического подхода к распределенному, единообразному и предпринимательскому стилю управления. Это изменение стиля требует обширных информационных систем, которые объединяют различные организационные единицы и собирают информацию, обрабатывают ее и распространяют по территориально разбросанным единицам.
8. Организационное творчество, по-видимому, стало одним из способов получения конкурентного преимущества на рынке. С 1970-х гг. преуспевающие компании демонстрируют, что творческим методам ведения дел во многом способствует новаторское использование информационных сис-

тем. Например, концепция виртуальной организации и интеграции предприятий стала возможной только благодаря новаторскому использованию информационных систем и инновационным бизнес-процессам. В таких организациях поставщику доступна информационная система клиентов, а могут быть доступны и их производственные планы и данные об уровнях запасов. Это позволяет решить, когда производить и поставлять материалы заказчику. Таким образом, организации заказчика не надо хранить запасы и переупорядочивать систему, когда обеспечение поставщика информацией гораздо полезнее для составления производственного плана и поддержания продолжительных взаимоотношений.

9. Из-за возросшей потребности в навыках и знаниях неопытные работники стали менее полезными, а специалистов стало очень дорого (а иногда и невозможно) заменить. Это создало потребность в компьютерных системах, которые могут аккумулировать знания профессионалов и имеют достаточный интеллект для руководства неопытными работниками, чтобы приблизить их производительность к уровню производительности специалиста.
10. Идея об информационной супермагистрали (обсуждаемая дальше) предполагает объединение информационной технологии (ИТ) с технологией развлечений и образования, таким образом открывая новые горизонты для проникновения индустрии информации и знаний в повседневную жизнь потребителей.

Учитывая эту перспективу, данная статья рассмотрит компоненты информационных систем и виды продуктов и услуг, которые поддерживают этот рынок.

2. Компоненты информационных систем

Информационная система основана на следующих компонентах:

- Данные, информация и знания.
- Аппаратные средства.
- Программное обеспечение.
- Языки программирования.
- Коммуникации.
- Методы анализа и проектирования.
- Качество.
- Системные разработчики и обслуживающий персонал.
- Поставщики услуг.
- Пользователи и покупатели.
- Производительность и надежность.
- Общество и внешнее окружение.

Данные, информация и знания

Данные составляют необработанный вход в информационные системы. Информационные системы, обрабатывая данные, преобразуют их в удобную для использования информацию. Раньше данные в информационных системах были количествен-

ными, а их обработка ограничивалась вычислением, сводкой и представлением в виде заранее установленных документальных отчетов, позднее преобразованных в запросы с управлением через меню в режиме реального времени.

Характер входных данных изменился во многих отношениях. Сейчас привлекает внимание идея о знаниях как о важной составляющей информационных систем. На смену старым пришли системы с закодированными знаниями, называемые системами, основанными на знаниях, или экспертными системами (см. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ). Данные для этих систем, в сущности, являются и количественными, и качественными и уже не ограничиваются числами и текстами. Графика, рукописные тексты и чертежи, звуки, изображения и видео представляют собой совсем другие средства для передачи и преобразования данных в информацию. Хранение, обработка и использование информации и знаний, созданных с помощью этих новых форм, расширяют требования к ресурсам компьютера далеко за пределы традиционных масштабов. Это, в свою очередь, предъявляет большие требования к аппаратным средствам, коммуникационным возможностям и скорости, требует гораздо более сложного программного обеспечения и нуждается в новых способах анализа и проектирования информационных систем. Более того, новые носители размывают границы между бизнесом, развлечением и индивидуальными услугами, что будет обсуждаться в следующих разделах.

Аппаратные средства

Традиционно аппаратные средства информационных систем состояли из головных вычислительных машин и мини-компьютеров, на которых располагались большие системы. Эти компьютеры предоставляли большое количество портов для удаленных терминалов для систем доступа. Несмотря на то что многие доставшиеся в наследство системы (существующие системы, разработанные с использованием устаревших технологий) по-прежнему работают в этом режиме, развивается тенденция создания информационных систем на архитектуре клиент-серверы.

Системы клиент-серверы состоят из большого количества рабочих станций или персональных компьютеров (PC), которые подсоединяются (как клиенты) через компьютерную сеть к одной или нескольким мощным рабочим станциям или PC (называемым серверами) с гораздо более высокой емкостью запоминающего устройства и вычислительной мощностью. Клиентские рабочие станции или PC могут работать независимо на локальном уровне, но также могут иметь доступ к программному обеспечению и системам, расположенным на серверах. В настоящее время серверы представляют собой растущий рынок в индустрии аппаратных средств, потому что компании готовы платить за мощные серверы, которые могут быстро и рационально обслуживать больше клиентов и мультимедийных устройств.

Другая тенденция в секторе аппаратных средств информационной индустрии — рост доступности возможных периферийных устройств. Эти устройства объединяют разнообразные типы доступа пользователей и необходимость обработки в одной компьютерной системе. Более быстрые PC с цветными экранами высокого разрешения сейчас оборудуются дополнениями аппаратных средств, такими как факс-модемные карты, дисководы для компакт-дисков (CD), звуко-

вые карты, видеокарты и продвинутые аппаратные средства связи помимо простых модемов. Присоединяемые периферийные устройства, такие как сканеры (для сканирования печатных документов и изображений), графические принтеры с высоким разрешением, устройства для записи CD, распознаватели голоса или речи, zip-драйверы и устройства для архивации также увеличивают возможности рабочих станций и PC. Таким образом, успехи в области технологии аппаратных средств PC и рабочих станций сделали их мощным и доступным компонентом обработки информации и на коммерческом, и на персональном уровне.

Другой тенденцией в секторе аппаратных средств является все большее число портативных компьютеров, которые сейчас конкурируют с рабочими станциями по мощности и доступности. Технология производства портативных компьютеров имеет тенденцию к уменьшению веса и увеличению мощности, скорости, емкости запоминающего устройства и периферийных дополнений на уровне PC. Портативные компьютеры позволяют работникам информационной системы находиться в постоянном контакте с системой и работать в любое время и в любом месте. Они сделали возможными «логические офисы» (или «виртуальные офисы») для информационных рабочих, в которых для выполнения своей работы им не обязательно нужно находиться в конкретном физическом месте. Их офис — там, где находятся они и их портативные компьютеры.

Мы видели еще не все влияние портативных компьютеров и логических офисов на рабочее окружение. Поскольку информационные системы охватывают все аспекты коммерческих функций и индивидуальных задач, мобильные компьютеры начали менять вид офисов и рабочего окружения, а также человеческих взаимоотношений, беспрецедентно и непредсказуемо.

Для более масштабной и сложной обработки информации и научных задач необходимо объединение большого числа процессоров (десятков или сотен тысяч), чтобы создать возможность параллельной обработки данных, когда задачи распределяются между многочисленными процессорами. Параллельная обработка значительно увеличивает эффективность компьютерной обработки данных. Однако в то время, как технология аппаратных средств параллельной обработки данных уже разрабатывается, технология программного обеспечения для использования возрастающей емкости запаздывает. Будущее за методологиями, свойственными объектно-ориентированному подходу и нейронным сетям (обсуждаемым позже), которые обещают продвинуть параллельную обработку данных в сферу общей обработки информации.

Программное обеспечение

Программное обеспечение является другой составляющей информационных систем и либо приобретается для системы, либо создается с нуля (т. е. изготавливается на заказ для конкретной системы). Поскольку программные продукты для информационных систем увеличили мощность, практичность, вертикальную интеграцию и разнообразие, специализированное программное обеспечение как вариант создания систем сократило эффективные издержки. Раньше программные продукты информационной системы ограничивались большим количеством универсальных программных средств систем баз данных и электронных таблиц. Большинство этих

продуктов управлялось с командной строки и для их использования требовалось программирование и обучение.

Базы данных имели одну из трех структур: иерархическую, сетевую или реляционную. Старейшая структура баз данных — иерархическая, когда записи организуются и соединяются с помощью иерархических связей типа предок-потомок: один предок соединяется со многими потомками, но каждый потомок может иметь только одного родителя. Ограниченность иерархической структуры ускорила создание сетевой структуры, в которой каждый потомок может иметь более одного родителя. Сетевая структура отражает более сложные связи между записями, но программное обеспечение баз данных при этом усложнилось.

Реляционная структура баз данных упростила программное обеспечение и проектирование базы данных до набора организованных двумерных таблиц. Эти таблицы можно было согласовывать, объединять, сокращать и осуществлять поиск в них путем индексации одного или более столбцов. Операции в этих таблицах основаны на реляционной алгебре, отсюда и название — «реляционная» база данных. Сейчас на рынке PC, рабочих станций, клиентских серверов и универсальных вычислительных машин много реляционных баз данных.

В то время как базы данных и электронные таблицы увеличили скорость, емкость и эффективность, они также приобрели больше возможностей, таких как графический интерфейс, автоматическая генерация кода, статистический анализ данных и графический вывод данных. Как было рассмотрено в последнем разделе, достижения в технологиях и методологиях программного обеспечения изменили сущность программного обеспечения информационных систем. Объектно-ориентированные базы данных и метасистемы баз данных дополнили традиционное программное обеспечение для информационных систем новыми размерностями и уровнями сложности.

Языки программирования

Если программное обеспечение для информационной системы разрабатывается с нуля, то надо решить, какой язык программирования подходит для создания специализированного программного обеспечения. Языки программирования развивались от полностью машинно-ориентированных языков, в которых код был близок к машинным методам обработки, к языкам, более ориентированным на человека, в которых машинный код приблизился к способу работы людей.

Языки программирования подразделяются на четыре поколения, формируя спектр, на одном конце которого находится машинная ориентация, а на другом — ориентация на человека. Традиционные языки, такие как FORTRAN, COBOL, BASIC, Pascal и C, попадают в третье поколение, в то время как машинные языки принадлежат к первому поколению, а символьные языки, такие как ассемблер, — ко второму. К языкам четвертого поколения (называемым 4GLs) относятся те из них, которые сокращают требования к кодированию посредством добавления макрокоманд для задач общего характера, делая их таким образом более удобными для кодирования. Программное обеспечение многих баз данных имеет командные языки 4GLs для создания баз данных специально для конкретной прикладной задачи.

В языках программирования, связанных с обработкой информации, существуют две новые тенденции. Первая тенденция представляет собой парадигму программирования не просто как кодирования, а как основы для моделирования реального мира, как можно более близкой к нему. Такую основу содержит объектно-ориентированный подход (рассматриваемый позже).

Вторая тенденция направлена на развитие стандарта для языка SQL (языка структурированных запросов), разработанного исключительно для обработки информации в базах данных. SQL является языком поиска и запросов, впервые разработанным IBM для обработки реляционных баз данных. Постепенно он был расширен и фактически стал стандартом в индустрии. В настоящее время SQL стандартизируется как язык обработки данных и применяется во многих универсальных вычислительных машинах и машинных реляционных базах данных.

Коммуникации

Раньше для удаленного доступа к информационной системе, расположенной в универсальной вычислительной машине, было достаточно модема и доступа к стандартным телефонным линиям. Теперь, когда возросли объем, доступность и требуемая скорость передачи данных и информационного обмена, и распределенные информационные системы стали общим методом системного проектирования, технологии аппаратных средств и программного обеспечения и стандарты связи стали основным компонентом информационных систем.

Коммуникационный компонент информационных систем влечет за собой создание ряда технологий, включающих топографию связи (соединительные линии, такие как телефонные линии, микроволны, спутники и беспроволочные технологии), аппаратные переключатели и продукты и стандарты программного обеспечения коммуникаций. Коммуникационный охват может ограничиваться относительно маленькой областью в несколько миль (локальная сеть или LAN), обширной областью, охватывающей сотни и тысячи миль (широкомасштабная сеть или WAN), муниципальной областью (муниципальная сеть или MAN) или, более редко, быть глобальным (глобальная сеть или GAN). Другой разработкой в области компьютерной связи является объединение сетей, при котором компьютерные сети меньшей зоны охвата объединяются (обычно в иерархической форме), создавая сеть с более широким покрытием.

Пропускная способность сетевой связи зависит от каналов связи (переключателей, которые соединяют один канал с другим) и от скорости, с которой компьютер, подключенный к сети, может передавать данные. Каналы связи используют оптоволоконные, спутниковые, микроволновые и беспроволочные технологии, и в настоящее время их пропускная способность не ставит перед связью никаких ограничений. Переключатели накладывают ограничение, потому что обычно они работают на заданной скорости передачи (бод или байты в секунду). Новой технологией в этой области является асинхронный режим передачи (ATM), который имеет гибкость переключения в широком диапазоне (от 9600 до 4000 000 000 бит в секунду). Как мы увидим позже, технология ATM делает возможной отправку различных типов данных и информации (текст, звук, изображение и видеоданные) по одному и тому же коммуникационному маршруту.

Последним ограничением в связи является скорость, с которой компьютер может отправлять и принимать данные, что обычно зависит от компьютерной шины (внутренний канал связи в компьютере). Вследствие возрастающей мощности компьютера это ограничение также становится все меньше.

Методы анализа и проектирования

Обычно информационные системы представляют собой дорогостоящие проекты, которые требуют значительных финансовых и людских ресурсов. Для создания информационной системы необходимо проанализировать существующие системы и процедуры, и сделать вывод о необходимости новой компьютеризированной системы. Этот процесс называется системным анализом. Если системный анализ доказал необходимость новой системы, ее надо спроектировать, что объединяет аппаратные средства, программное обеспечение, входные данные и человеческие навыки в таком отношении, как пути удовлетворения потребностей покупателей и пользователей. Проектирование имеет два этапа: логический и физический. На этапе логического проектирования проект системы создается без рассмотрения конкретных аппаратных средств, программного обеспечения или людских ресурсов. Физическое проектирование подробно определяет, как нужно создать и реализовать систему.

Наиболее общие методы системного анализа и проектирования включают жизненный цикл системы и макетирование. При использовании метода жизненного цикла системы проект разработки информационных систем проходит через формальные этапы системного анализа, системного проектирования (логического и физического), построения системы, ее тестирования, эксплуатации и обслуживания. При использовании метода макетирования быстро создается небольшой опытный образец системы, который постепенно расширяется и совершенствуется, пока его не начинают рассматривать как полностью законченную систему. Существует большое количество методологий, используемых в системном анализе и при разработке информационных систем, включая блок-схемы системы, диаграммы потоков данных и диаграммы отношений между объектами. Методология системного анализа и проектирования также дополняется объектно-ориентированным анализом (OOA) и объектно-ориентированным проектированием (OOD), которые обсуждаются позже в контексте объектно-ориентированного подхода.

На этапах анализа и проектирования разработки системы помощь оказывают инструменты CASE (автоматизированное проектирование программного обеспечения). Это программные продукты, содержащие ряд методов, которые помогают системным компоновщикам при анализе и проектировании системы. Некоторые наиболее передовые продукты CASE автоматически генерируют все или почти все необходимые компьютерные коды непосредственно из диаграмм системы (такие коды обычно имеются в одном из языков программирования третьего поколения).

Качество

Технический характер информационных систем временами создает высокомерное отношение работников информационных систем к пользователям и покупателям систем, которые имеют недостаточные навыки работы с компьютером. Такое

отношение привело к развитию технически усложненных систем, которыми было очень трудно пользоваться. В попытке противостоять этой тенденции большее значение стало придаваться анализу требований пользователя и созданию удобных для него интерфейсов. Методы анализа требований разрабатывались для выявления предпочтений пользователей и установления их отношений с техническими описаниями информационных систем.

Новые концепции управления качеством заставили разработчиков и поставщиков информационных услуг поставить потребителей во главу угла. (см. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И ИТ/С). В реинжиниринге бизнеса информационные системы играли выдающуюся роль как средство распространения инновационных разработок бизнес-процессов. Это расширило значение информационных систем от роли инструмента для доставки коммерческих информационных услуг до одной из главных сил, помогающих в выработке корпоративной мировоззренческой концепции и корпоративных стратегий, таких как рыночная экспансия, организационная реструктуризация и уменьшение размеров корпораций.

В этой выдающейся со стратегической точки зрения роли информационные системы сейчас сталкиваются с новой проблемой: необходимостью переноса внимания с исключительно технической стороны дела на коммерческую мировоззренческую концепцию, стратегию и процесс. Информационные системы должны быть перепроектированы с учетом внешнего окружения с гораздо меньшим функциональным планом, более плоской организационной иерархией и коллективной работой с пересекающимися функциями. Более того, ожидается, что теперь информационные системы пересекут организационные границы, охватывая системы и операции поставщиков и покупателей. Для этого требуется обратить большее внимание на человеческий аспект и на проектирование и обеспечение качества в информационных системах.

Системные разработчики и обслуживающий персонал

Работники информационных систем представляют собой человеческий капитал, инвестированный в информационные системы. При этом самые крупные инвестиции делаются в приобретение навыков системными разработчиками и обслуживающим персоналом, которые создают и обслуживают информационные системы. В связи с быстрыми темпами изменений в ИТ постоянно растет потребность в оснащении новым оборудованием и переобучении работников информационных систем. Поэтому образование в этой области развилось в крупную индустрию, которая предлагает мастерские, семинары, короткие курсы и другие программы для совершенствования навыков работников информационных систем. Обучающие программы предлагаются в крупных городах, где можно обеспечить соответствующий набор желающих, или разрабатываются на заказ для компании, если в ней есть достаточное количество людей, нуждающихся в таком обучении.

Компании стали лучше осознавать необходимость обучения своих работников информационных систем основным навыкам бизнеса, характерного для этой компании, и ориентированным на качество концепциям, включая коллективную работу и ориентацию на покупателя. Некоторые крупные компании начали разраба-

тывать собственные внутренние обучающие программы в этих областях. Другие полагаются на близлежащие университеты и частные образовательные учреждения.

В связи с возросшим вниманием к полномочиям сотрудников, принятием знаний работника в качестве главного имущества корпорации и быстрыми темпами технических изменений ожидается, что рынок образования для информационных работников продолжит рост. Курсы, основанные на использовании Интернета, будут поддерживать эту тенденцию все больше, потому что они предлагают возможность обучения работников из различных географических областей.

Поставщики услуг

Другой составляющей информационных систем являются компании, которые предоставляют услуги информационной системы для коммерческих целей. Такие услуги можно разделить на три категории: разработка, техническая поддержка и доставка информации.

Услуги по разработке обеспечиваются консалтинговыми фирмами, с которыми предприятия заключают договор для разработки своих информационных систем. Вклад этих консалтинговых фирм может быть частичным, когда они обеспечивают необходимые профессиональные навыки для создания проекта информационной системы, или полным, когда они берут на себя весь процесс разработки. Ожидается, что, осознав изменение роли информационных систем, поставщики услуг по разработке сейчас будут предлагать больше чем просто технические навыки, и будут обеспечивать ввод в реинжиниринг корпоративных бизнес-процессов.

Поставщики услуг технической поддержки управляют, эксплуатируют и поддерживают информационную систему компании. Они могут быть первоначальными разработчиками системы, а могут и не быть ими. Обычно продолжительность услуг технической поддержки представляет собой ожидаемый срок эксплуатации системы.

Поставщики услуг технической поддержки всегда использовались для постоянного размещения крупных информационных систем на больших вычислительных машинах. Количество компаний, которые пользовались таким услугами и обеспечивали их, было ограничено. Вследствие движения в направлении архитектуры клиент-сервер число компаний, которые могут предоставить услуги технической поддержки, растет, и эта услуга стала более доступной. Услуга технической поддержки имеет большой потенциал роста.

Услуги по доставке информации предоставляют пользователям информации доступ к разнообразным типам данных, знаний, новостей, доскам объявлений и библиотечным поискам. Эти поставщики могут владеть источником данных или знаний или обеспечивать интерфейс между пользователями и источниками информации. С ростом использования информационных систем в коммерческих и личных целях спрос на соответствующие виды услуг значительно вырос.

Более того, в компьютерной индустрии есть тенденция к переходу от продажи аппаратных средств и программного обеспечения к продаже интегрированных систем, а также систем, специально предназначенных для покупателей и специ-

ально предназначенных для поставщиков. Это требует объединения аппаратных средств, программного обеспечения и консалтинга и перемещает промышленность от продажи изделий к продаже коммерческих решений. Если распространится такой подход, то границы между аппаратными средствами, программным обеспечением и консалтинговыми фирмами будут стерты.

Пользователи и покупатели

В прошлом информационные системы использовались исключительно сотрудниками офисов, чтобы более эффективно обработать то, что можно сделать вручную. С изменением характера и технологии информационных систем покупатели стали больше зависеть от ИТ при выполнении многочисленных функций и задач. Они имеют больше навыков работы с компьютером и нуждаются в более быстром, надежном и разнообразном информационном обмене. Качество доставки информационных услуг предоставляет пользователям, как и разработчикам информационных систем, все больше конкурентных преимуществ.

Поэтому мнения клиентов относительно проектирования и доставки услуг информационных систем играют важную роль в успешной реализации таких систем. Существует ряд методов для выявления информационных потребностей клиентов до проектирования систем, и клиенты часто включаются в группы разработчиков. Более того, проектирование удобства использования (рассматриваемое позже) обеспечивает инструментальные средства и технику для разработки практичных систем для информационных покупателей.

Производительность и надежность

С ростом доверия фирм и отдельных людей к различным типам информационных систем растет и влияние таких систем на общество и окружение. Информационные системы меняют сущность работы служащих и рабочего окружения. Логический офис переместил работников за пределы физически соединенных офисов. Электронная почта (e-mail) и обмен файлами ввели в употребление концепцию безбумажного учреждения. Дистанционное присутствие обеспечило возможность работы из домашнего офиса и, следовательно, потенциального снижения транспортных перевозок и загрязнения воздуха, вызванного регулярными поездками на работу. Таким же образом возможность электронных домашних развлечений, заказа товаров и доставки услуг (рассмотренные позже) создает потенциал для снижения инвестирования ресурсов в общественные здания, такие как торговые пассажи и центры развлечений и обслуживания.

Вместе с большей гибкостью пришла опасность изоляции и нехватки человеческого общения. Информационные системы увеличили объем данных, собранных по каждому аспекту личной жизни человека. Соблюдение конфиденциальности и в то же время достижение достоверности таких данных представляют собой проблему для обработки информации. Другой повод для беспокойства дает надежность информационных систем, поскольку мы все больше и больше полагаемся на них при принятии очень важных решений. Реализация компьютеров является еще одной проблемой, ожидающей своего внесения в повестку дня из-за огромного количества аппаратных средств в производстве и быстрых темпов их устаревания.

Безумная скорость технологического прогресса в информационной индустрии и общественная притягательность «магических» решений, которые могут предложить новые системы, оставили мало времени для изучения влияния информационных систем на общество и внешнее окружение. Это станет основной проблемой в будущем.

3. Индустрия информационных систем

Этот раздел обсуждает последние технологические достижения в компонентах информационных систем. Они включают в себя:

- Мультимедиа.
- Проектирование удобства использования.
- Интернет и информационная супермагистраль.
- Интеграция экономических связей.
- Интеграция развлечений, образования и услуг.
- Открытые системы.
- Объектно-ориентированное программирование, анализ, проектирование и базы данных.
- Объектно-ориентированные языки программирования.
- Распределенные системы.
- Метабазы данных и метаинформационные системы.
- Информационные услуги.
- Компакт-диски.
- Групповое программное обеспечение, агенты и индивидуальные прикладные сети.
- Концепции качества.

Мультимедиа

До недавнего времени устройства ввода и вывода и носители информации для компьютерных систем ограничивались текстом, так как команды подавались в виде текста и ответы выводились также в виде текста. Однако ввод в употребление графических выходных устройств изменил и характер ввода, и характер вывода информации. Во-первых, выходные данные стали выводиться в графической форме. Первая серия графических представлений в области бизнеса была в форме представления статистических данных, таких как гистограммы и секторные диаграммы. С позиций проектирования автоматизированное проектирование (CAD) и автоматизированное производство (CAM) изменили сущность вывода данных, так как это предоставило пользователям возможность альтернативного графического представления.

С началом применения ярлыков, манипулирования с помощью мыши и операций с окнами графический ввод и вывод информации переместился за пределы нескольких специализированных систем программного обеспечения в область универсального метода коммуникации с использованием компьютера. Графиче-

ский интерфейс пользователя (GUI) предлагает графическое представление возможных вариантов и позволяет направлять и выполнять задачи посредством щелчка мышью на значках, изображенных на экране.

Графические носители информации не ограничились GUI. Сейчас пользователи могут создавать и передавать собственные графические объекты. Например, пользователь может нарисовать картинку, экспортировать ее в другую программу, сохранить ее в файле или отправить другому пользователю в другую систему. Более того, изображения и картинки могут вводиться в компьютер и обрабатываться как часть базы данных. И графические данные, и изображения хранятся в двоичных файлах, которые бит за битом сохраняют изображения. То есть если мы рассмотрим каждый элемент на экране компьютера в качестве бита, то в файле сохранится цвет и интенсивность каждого бита. Такие файлы с поэлементным отображением требуют гораздо большей емкости запоминающего устройства, чем текстовые файлы.

Среди графических изображений наибольший интерес для бизнеса представляет обработка рукописных текстов и изображений. Обработка, хранение и распознавание изображений повышает уровень сложности систем и нуждается в более значительных компьютерных ресурсах. Каждое изображение требует емкости запоминающего устройства, во много раз превышающей емкость, необходимую для обычных количественных или текстовых данных. Работа с изображениями требует гораздо более мощных вычислительных ресурсов, чем обычные данные. Поскольку рукописный текст и изображения не совпадают точно, побитовое согласование таких изображений не будет работать для распознавания знаков или согласования рукописных текстов. Для процесса распознавания должны использоваться интеллектуальные системы (рассматриваемые позже).

Другие средства коммуникации с помощью компьютера — голос и звук. Сначала возможности компьютера в этом отношении ограничивались способностью преобразовывать символы в звуковые выходные данные. Позднее технология расширилась до ввода, хранения и управления звуковыми данными. Более сложный процесс — сопоставление звуков с теми, что хранятся. Как и распознавание символов, распознавание звука и голоса требует сложной методологии и все еще находится на раннем этапе развития.

Видеоданные как носитель информации требуют еще более значительных компьютерных ресурсов и вводят в употребление еще более высокий уровень сложности. Сверхбыстродействующий характер отображения видеоданных требует намного большей пропускной способности. Промышленность только что начала адресовать вопросы, связанные с хранением, обработкой и осуществлением запроса видеоинформации.

Концепция мультимедийных систем завладевает вниманием, и ожидается, что теперь системы смогут использовать множественные носители для сбора, хранения, обработки и вывода информации. Это означает, что системы должны будут иметь устройства ввода и вывода для обработки множественных носителей информации и программного обеспечения. Мы увидим более интенсивную работу отрасли промышленности, имеющей отношение к мультимедийным изделиям.

Проектирование удобства использования

Проникновение информационных систем во все аспекты экономической деятельности заставляет проектировщиков информационных систем разрабатывать пользовательские интерфейсы, которые бы по возможности упрощали взаимодействие с компьютером. Ожидается, что пользователям больше не понадобятся технические знания и им не придется листать толстые руководства для пользователя. Это означает, что интерфейс должен предоставлять всю информацию, необходимую пользователю для успешного управления системой. Методология создания таких интерфейсов называется «проектированием удобства использования». Проектирование удобства использования перемещается далеко за пределы «дружественного» интерфейса. Это интеллектуальное проектирование интерфейса, создающее наивысшее возможное удобство для пользователя при его взаимодействии с системой.

Проектирование удобства использования ставит своей целью сделать интерфейс программного обеспечения удобным для использования, в том числе многократного, эффективным, исключающим по возможности ошибки пользователя и самообучающимся. Обследования показали, что растущий процент затрат на программное обеспечение связан с разработкой интерфейса и что пользователи дают относительно высокую оценку важности интерфейса программного обеспечения. Методы и принципы изучения и разработки соответствующего интерфейса включают в себя лаборатории для тестирования эффективности проектируемого интерфейса. Сейчас существуют компании, которые предлагают консалтинговые услуги для проектирования и тестирования эффективности интерфейса программного обеспечения.

Интернет и информационная супермагистраль

Интернет начал свое существование в 1969 г., когда ARPA (Advanced Research Project Agency — Управление перспективного развития научно-исследовательских работ, которое позднее стало Оборонным управлением перспективного развития научно-исследовательских работ — Defense Advanced Research Project Agency (DARPA), частью Министерства обороны) соединило четыре компьютера для проведения эксперимента с сетью. Позже пятьдесят университетов с исследовательскими целями присоединились к ARPANET. Затем начали свое существование ряд других сетей, таких как NSFNET (сеть, основанная Национальным научным фондом), UUCP (сеть компьютеров Unix), USENET (сети пользователей), BITNET (Because It's Time Network) и расширения ARPANET, названные DARPANET и MILNET. Позднее все это было соединено в то, что сейчас называется Интернетом.

По оценкам Интернет объединяет более 6000 общественных, частных и международных сетей и более миллиона компьютеров (это число продолжает расти). Интернет управляется группой волонтеров, называемой Интернет-обществом (Internet Society, ISCO), его стандарты устанавливаются другой группой, Специальной комиссией по проектированию Интернета (Internet Engineering Task Force, IETF). Идея Интернета в том, что компьютеры, подключенные к сети, должны быть способны осуществлять связь по любому доступному пути, а не по фиксированному маршруту. Это ввело в употребление концепцию протокола связи, метода ком-

муникации компьютеров (квитирования компьютеров при установлении связи) и разрешения коммуникационных конфликтов, как, например, если два или более компьютеров хотят отправить или получить сообщение одновременно по одному и тому же маршруту. ARPANET и ее последующее расширение привели к разработке протокола управления передачей/ межсетевого протокола (Transmission Control Protocol/Internet Protocol, TCP/IP), расширению протокола связи. Существует ряд других протоколов связи, но TCP/IP применяется наиболее широко.

Люди используют Интернет для электронной почты, передачи файлов, выполнения программ на различных компьютерах, поиска баз данных и библиотек, обмена идеями в виде групп новостей, а также для того, чтобы общаться и играть. Начиная с 1991 г. коммерческие группы также предлагают Интернет-пользователям свои услуги. Доказано, что изобилие информации в Интернете является ценным источником, который только начали использовать в бизнесе. С появлением Интернета стала стираться граница между доступом к частной и профессиональной информации.

Интернет продемонстрировал важность информационной супермагистрали для национального и глобального обмена информацией и коммуникации. Это побудило правительство США поддержать идею супермагистрали для информационного обмена. Благодаря успехам телекоммуникационной технологии и доступности супермагистрали характер многих видов социальной и индивидуальной деятельности изменится до невероятной степени.

Одним из непосредственных выражений этого явления служит создание виртуальных библиотек. Традиционно библиотеки приобретают книги и распределяют ресурсы для компьютерных поисков с помощью библиотекарей, которые имеют практический опыт поиска в системах каталогов. Ряд факторов в корне изменил эту картину.

Существует сдвиг в сторону непосредственного поиска конечным пользователем. Конечные пользователи могут использовать индексные ресурсы, имеющиеся на PC в виде CD-ROM (запоминающее устройство чтения компакт-диска). Они также могут получить компьютеризированные каталоги из Интернета и других источников. Это положило начало концепции виртуальных библиотек, согласно которой книга будет доступна в одном месте в своем электронном формате, но все библиотеки будут регистрировать ее как свою. В следующем разделе мы увидим, что появление электронной публикации также способствует продвижению идеи о виртуальных библиотеках. Дружественные интерфейсы для доступа к информации делают поиск возможным для неспециалистов.

Меняются и компьютерные поиски, осуществляемые профессиональными библиотекарями. Библиотечный поиск больше не ограничен отысканием ссылок на опубликованные ресурсы. Его внимание сейчас сосредоточено на определении местоположения информации из огромного множества источников внутри того, что называется «киберпространством», или в сложных сетях электронных источников информации. Работа некоторых библиотекарей перемещается из библиотек в фирмы, где библиотекари играют роль электронных сборщиков информации и данных, связанных с определенным вопросом или проблемой. Другими словами, поток информации в киберпространстве создал потребность в навигато-

ре, который может помочь людям, разыскивающим деловую информацию, найти то, что им нужно.

Комбинация из PC, модемов и телефонных линий открыла дома для нового мира информации. Люди могут не только иметь доступ в Интернет и свой бизнес из дома, они могут иметь доступ к богатому выбору услуг, таких как электронные банковские услуги или индивидуальные информационные услуги, а также к информации о товарах или путешествиях. В следующем разделе мы увидим, что стираются не только границы между обработкой коммерческой и персональной информации; процесс интеграции происходит в крупных масштабах и затрагивает почти все виды индивидуальной деятельности.

Интеграция экономических связей

Коренную ломку в использовании компьютеров, развлечений и услуг начали два фактора:

- обработка и передача изображений;
- пропускная способность коммуникаций.

Как было изложено выше, хранение, обработка и передача изображений и видеоданных требуют гораздо большей мощности и емкости запоминающего устройства, чем текстовая (и цифровая) информация. Возросшие возможности PC с множественными носителями информации добавили изображение, звук и видеоданные в качестве дополнительных форм доставки информации. В настоящее время программное обеспечение баз данных дает возможность сохранять и отыскивать изображения и звуковые данные вместе с текстовой и цифровой информацией. Графические пакеты позволяют добавлять изображения, видео- и звуковые данные. Компьютеризованные библиотеки имеют приставки для видеоданных как формы представления информации.

Однако вычислительные возможности были бы бесполезными, если бы данные (в форме текста, изображения, звука и видео) не могли передаваться через компьютерные сети. Требования к пропускной способности для передачи разных типов данных различны. Например, передача голосовых данных требует самое большее 9600 бод (скорость передачи, байт в секунду), в то время как одному блоку видеоданных необходимо по крайней мере 1000 000 000 бод. Цифровые и текстовые данные (из файлов или с экранов) могут передаваться в пакетах. Незначительные задержки передачи данных не влияют на их качество, в то время как видеоданные требуют гладкой и непрерывной передачи небольших блоков, иначе видеоизображение будет дрожащим и низкокачественным. Таким образом, простое добавление видеоданных значительно увеличивает сложность обработки информации и требуемые ресурсы.

С другой стороны, такое же простое добавление имеет возможность коренным образом изменить информационную индустрию и объединить много видов услуг в компьютеризованные системы. Мы уже являемся свидетелями коммуникации офисов посредством электронной почты и компьютеризованного генерирования меморандумов и распределенных систем. То, что раньше было различными каналами коммуникаций (телефонные звонки или бумажные документы), сейчас объединяется в корпоративные информационные системы.

Добавление телеконференций, электронной почты с видеоизображением и видеотелефонов продвигает это объединение еще на шаг вперед, внедряя в информационные системы встречи «лицом к лицу». Любое деловое общение в фирме можно связать с общей информационной системой. Это предусматривает гладкую и единообразную глобальную, континентальную, региональную и локальную связь. Другими словами, географическое расстояние больше не будет существенно влиять на бизнес-коммуникации. Это будет служить и способствовать глобализации рыночной экономики.

Интеграция развлечений, образования и услуг

В США (и многих других промышленно развитых странах) существуют два канала связи, подключенных к большинству домов: телефонный и телевизионный. Изучение возможности дополнить эти каналы способностью передавать данные и информацию вызывает большой интерес. Такая возможность зависит от способности передавать видеоданные в дома и из домов и от компьютеров внутри домов для получения и обработки информации. Такой компьютер может быть частью телевизора или телефона или может быть автономным устройством.

С помощью домашних компьютеров, отправляющих и получающих информацию в форме видеоданных, текста и изображений, люди (и фирмы) могут иметь доступ к товарам и услугам, которые обычно предоставляются за пределами дома, таким как видеопрокат, розничная торговля, образовательные материалы (включая видео, библиотечные поиски и информационные сводки), услуги в области здравоохранения, такие как первая помощь, помощь в чрезвычайных обстоятельствах или медицинская консультация для тех, кто не может покинуть свой дом. Таким образом, с представлением видео как передаваемых данных и изображений индивидуальные каналы связи также будут объединены через системы компьютеров.

Это еще не воплотилось в жизнь, но части необходимой технологии и систем уже разрабатываются. Технология ATM делает возможной коммуникацию компьютерных сетей с различными пропускными способностями (от 9600 бод до 4000 000 000 бод). Телефонные компании развили возможность дополнения телефонов видеоизображениями. Кабельные компании разрабатывают двустороннюю телевизионную передачу, предоставляя клиентам возможность взаимодействовать со своими телевизорами. Экспоненциально увеличивается число людей, которые с различными целями общаются по Интернету. Некоторые передовые школы разрабатывают учебные планы, предусматривающие использование Интернета и информационной супермагистрали в своих классах и во время внеклассных занятий. По-видимому, общество готовится к новой форме взаимодействия, в которой мы будем общаться в киберпространстве вместо того, чтобы нуждаться в физически близком расположении для информационного обмена.

Открытые системы

В информационной индустрии существуют многочисленные платформы. Платформа представляет собой комбинацию аппаратных средств и программного обеспечения (главным образом операционных систем и сервисного программного обеспечения, способствующего функционированию аппаратных средств). Чаще

всего информационные системы разрабатываются для конкретной платформы. Перемещение системы с одной платформы на другую обычно требует больших затрат времени и денег.

Многие компании имеют филиалы, которые работают со своими информационными системами на различных платформах. Заставить эти системы осуществлять связь друг с другом — трудно, а иногда и невозможно. Под концепцией возможности взаимодействия систем понимается способность осуществлять связь через различные платформы. Открытая система позволяет программному обеспечению и информационным системам работать и осуществлять связь через платформы.

В компаниях по производству программного обеспечения, особенно тех, что разрабатывают операционные системы (программное обеспечение, управляющее операциями в компьютере), существует тенденция к переходу от патентованных операционных систем к открытым системам, в которых могут работать программные продукты, разработанные на других операционных системах. Открытая система является весьма подходящей концепцией, и значительная доля будущих разработок программного обеспечения для информационной индустрии будет базироваться на концепции возможности взаимодействия и открытых систем.

Объектно-ориентированное программирование, анализ, проектирование и базы данных

Объектно-ориентированное программирование (OOP) было разработано в конце 1970-х гг. как язык программирования, который наиболее близок к реальной жизни. Его основой является язык моделирования (Simula-67). Основная цель OOP — моделирование объектов реального мира и их взаимоотношений внутри программы или системы. Объекты, их атрибуты и функциональные возможности кодируются, и моделируемые объекты взаимодействуют, отправляя друг другу сообщения, как объекты реального мира. Таким образом, OOP перемещает компьютерные программы ближе к реальным системам.

OOP стало популярным благодаря своей способности точно моделировать реальные системы, а также из-за того, что оно имеет потенциал для создания машинных кодов, которые могут многократно использоваться более чем в одной программе. Многие сторонники OOP предсказывают, что компьютерное программирование постепенно разовьется в средство получения доступа к уже созданным объектам в библиотеках объектов и их объединения для данной компьютерной программы. Реальное кодирование будет поручено небольшому числу программистов, которые будут писать коды для объектов, хранящихся в библиотеках.

Популярность OOP также происходит и из других источников. Анализ и проектирование системы можно упростить посредством анализа реальной системы в форме объектов и их отношений. Таким образом, объектно-ориентированный анализ (OOA) и проектирование (OOD) воспринимаются как методы моделирования реальной системы. Плавный переход OOA и OOD к программированию делает преобразование системного проектирования в машинные коды процессом без лишних промежуточных операций. Сейчас на рынке есть ряд программных изделий OOA и OOD, которые помогают системным разработчикам проектировать систему по

объектно-ориентированному образцу. Сторонники ООР считают, что это лучший принцип проектирования сложных и больших информационных систем.

ООР также переместилось в системы баз данных. В дополнение к трем моделям баз данных (иерархическая, сетевая и реляционная) существует четвертая структура — объектно-ориентированные системы управления базами данных, или OODBMS. Идея OODBMS заключается в хранении и поиске информации в форме объектов. Когда информация находится в нетрадиционной форме, такой как изображение, голос или видео, OODBMS является лучшим методом хранения, управления и получения доступа к информации. Несмотря на то что его технология все еще находится на стадии разработки, на рынке уже существует ряд изделий OODBMS.

Объектно-ориентированные языки программирования

Первым языком программирования, принявшим принцип ООР, был Smalltalk. С возрастанием популярности ООР другие языки, например Pascal и C, добавили объектно-ориентированный компонент. В настоящее время наиболее широко используемым объектно-ориентированным языком является C++, расширение языка программирования C. Вторым наиболее широко используемым языком ООР является Smalltalk. Существует неофициальный стандарт для C++, которому следует большинство разработчиков, чтобы сделать язык переносимым на различные платформы. Существует также комиссия, которая формализует стандарт для языка. Те проектировщики информационных систем, которые решили разработать свои системы по объектно-ориентированному образцу посредством кодирования с нуля, используют или C++, или Smalltalk.

Распределенные системы

Системы, которые функционируют и доступны более чем из одного местоположения, называются распределенными системами. В распределенных системах возможно использование данных, размещенных в различных местах. В этом случае каждый раз, когда пользователь запрашивает у системы определенную информацию, распределенная система может собрать данные из различных мест, чтобы ответить. Также существует возможность территориального распределения прикладных программ. В этом случае запрос пользователя может активизировать операции обработки данных более чем в одном местоположении, прежде чем будет получен ответ.

Распределенные информационные системы имеют свое уникальное значение. Например, систему можно обновить более чем из одного места. Обновление может состоять в удалении данных, в то время как пользователь пытается получить их. Когда сеть выходит из строя во время добавления или удаления данных, изменения должны быть отменены для сохранения целостности данных в базе данных. Другая проблема состоит в защите системы от намеренного или непреднамеренного неправильного использования и в создании такой системы, которая была бы надежна, но доступна.

На рынке есть программное обеспечение для проектирования распределенных систем баз данных. Многие из них разрабатываются для работы в конфигурации клиент-сервер. Тем не менее распределенные системы не ограничиваются систе-

мами баз данных — существуют другие продукты, такие как электронные таблицы, групповое программное обеспечение и агенты (рассматриваемые позже), которые функционируют в распределенном режиме.

Метабазы данных и метаинформационные системы

Концепция метабаз данных и метаинформационных систем является новой. За ними стоит идея создания архитектуры или оболочки, которая содержит данные и информацию о существующих, независимо управляемых базах данных или информационных системах в разнообразных географических точках. Метабаза данных или метаинформационная система координирует и обеспечивает возможность взаимодействия различных систем.

Информационная индустрия только недавно начала рассматривать создание инструментов и программного обеспечения для внедрения метабаз данных и метаинформационных систем. Один тип программного обеспечения, разработанный для корпоративных метабаз данных, не содержит никаких реальных данных, а является архивом информации о базах данных компании и их данных. Преимущество такого подхода в том, что он позволяет компаниям объединять свои старые и недавно разработанные системы.

Большинство реализаций метабаз данных используют объектно-ориентированный подход. Метабаза данных содержит информацию о базах данных в форме объектов, их местоположения в системе и метода доступа к каждому из них. Объектно-ориентированный сегмент информационной индустрии уже разработал стандарты того, что называется «объектным посредником» (программное обеспечение, которое идентифицирует объект и осуществляет доступ к нему из определенной системы или местоположения).

Это новый метод, который находится еще в начале развития. Тем не менее комбинация объектно-ориентированной технологии и возросшей пропускной способности компьютерной связи будет содействовать координации, интеграции и возможности взаимодействия разнообразных корпоративных информационных систем благодаря парадигме систем метабаз данных и метаинформационных систем.

Информационные услуги

Поскольку количество информации и ее доступность через компьютерную связь возрастает, пользователи все чаще сталкиваются с проблемой определения местоположения источника информации и доступа к нему через паутину запутанных и не очень удобных для пользователя компьютерных сетей. Ряд провайдеров продают доступ к данным, новостям и информации в формате, удобном для пользователей. Информация и данные, поставляемые в рамках таких услуг, либо собраны и всем доступны, либо закодированы провайдерами. Пользователи этих услуг имеют доступ к удобным экранам, которые ориентируют их в направлении нужной информации или данных.

Некоторые провайдеры информационных услуг дают пользователю возможность доступа через систему к другим видам услуг, таким, например, как заказ билета или покупка товара. Эта комбинация запроса информации и действия (такого, как поиск наиболее дешевого авиабилета, и в случае нахождения такового его

приобретение) положила начало концепции «агентского» программного обеспечения, которое проектируется для поиска различных источников информации для данной задачи, и затем проведения соответствующих действий. Концепция агентского программного обеспечения все еще находится на этапе разработки, но она имеет большой потенциал и может стать основным коммерческим и индивидуальным компьютерным продуктом.

Компакт-диски

Другой средой информационного обмена являются компакт-диски и интерактивные компакт-диски. Большинство этих дисков принадлежит к типу постоянного запоминающего устройства (ROM). CD-ROM содержит постоянно записанную на нем информацию, которую нельзя изменить или удалить. Ввод в употребление CD-ROM (и компьютерного дисковода, который читает его) сделал возможным хранение большого количества информации и предоставление ее клиентам. Многие библиотечные источники, как и публикации большого объема, продаются на CD-ROM. Благодаря большой емкости запоминающего устройства на одном и том же носителе информации можно хранить графики, изображения и видео. Интерактивные компакт-диски (I-CD) позволяют проигрывать CD на телевизионном экране.

Технология быстрого обзора CD подала мысль о публикации с помощью различных носителей информации, в которой текст книг или новостей может совмещаться с видеоданными и изображениями. Поскольку информационная супермагистраль добирается до порогов покупателей, растет возможность электронной публикации с помощью различных носителей информации.

Групповое программное обеспечение

Структура организаций изменяется с иерархических и индивидуально управляемых систем на более плоский и ориентированный на коллективную работу стиль. Организации все больше и больше становятся территориально рассредоточенными и имеют гораздо более гибкий и разнообразный рабочий день.

Достичь высокой эффективности коллективной работы в группах, члены которых располагаются в разных местах и работают в различных временных зонах, очень трудно и требует больших затрат. Даже для тех членов команды, которые работают в одном месте в одно время, достаточно проблематично эффективное и успешное разрешение сложных вопросов и принятие решений, которые имеют большое значение для компании. Групповое программное обеспечение и групповые системы поддержки проектируются для предоставления членам групп компьютерных средств поддержки для общения, сотрудничества, обмена информацией, принятия решений, планирования и организации встреч, а также для того, чтобы быть частью последовательно выполняемых действий. Вместе с глобализацией рынков и растущей интернационализацией рабочей силы внутри компаний групповое программное обеспечение и групповые системы поддержки будут значительным сегментом информационной индустрии и составят важный компонент информационных систем компании и рабочего окружения.

Концепция качества

С возрастанием роли информационных систем в бизнес-процессах актуальным стал вопрос качества информации и информационных систем. В информационных системах высокого качества для проектирования, реализации и поставки услуг информационных систем применяются методы управления качеством, и информационные услуги оцениваются по качеству и по удовлетворенности покупателей. Эти темы все еще находятся в стадии формирования, и критерии качества, такие как надежность, удовлетворенность покупателя и качество разработки, обсуждаются как теоретиками, так и практиками.

4. Индустрия интеллектуальных систем

Другой областью информационной индустрии являются интеллектуальные системы — системы, которые проектируются на основе моделей экспертных систем и нейронных сетей. В то время как традиционные информационные системы собирают количественные данные, интеллектуальные системы проектируются для хранения качественной информации и знаний.

Компонентами интеллектуальных систем являются:

- Аппаратные средства.
- Программное обеспечение.
- Эксперты и данные.
- Инженерия знаний.
- Методология.
- Пользователи.
- Правовые последствия.
- Тестирование и качество.

Аппаратные средства

Аппаратные средства для интеллектуальных систем должны быть более мощными, чем обычные PC, поскольку требования к памяти, хранению и обработке данных сравнительно высоки. В то время как экспертные системы базируются на последовательной обработке, нейронные сети основаны на параллельной обработке, потому что они моделируются по образцу параллельной структуры нейронов мозга. Для нейронных систем проектируются специальные процессоры, которые используют параллельную структуру таких систем.

Программные средства

На рынке существуют многочисленные программные продукты для разработки экспертных систем, нечетких экспертных систем и нейронных сетей (см. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ; НЕЧЕТКИЕ ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ). Они работают на целом ряде платформ, и их цена варьируется от нескольких сотен до сотен тысяч долларов. Сейчас такие продукты совмещают экспертные системы с объектно-ориентированным подходом и нейронные сети с экспертными системами.

Предполагаемая тенденция будет развиваться в направлении программных продуктов, объединяющих различные методы в интеллектуальных системах.

Ряд программных продуктов в информационных системах имеет интеллектуальную составляющую, посредством которой можно сохранять и обрабатывать качественные знания и информацию. Интеллектуальные базы данных и интеллектуальные электронные таблицы обладают этой способностью.

Возможна разработка с нуля экспертной системы или нейронной сети. Среди языков, больше других подходящих для проектирования экспертных систем, находятся LISP и PROLOG (два языка, наиболее часто используемых в искусственном интеллекте). Нейронные сети обычно разрабатываются на эффективном языке (языке, который быстро исполняется и не требует больших издержек для прогона программы), таком как C или C++.

Эксперты и данные

Ввод данных в интеллектуальные системы состоит из правил, полученных из области знаний или из эксплуатационных данных. Большинство экспертных систем кодируют знания определенной области в виде правил, тогда как нейронные сети полагаются на большой объем данных. В то время как данные могут собираться и использоваться непосредственно в нейронных сетях, получение знаний от экспертов для экспертных систем — задача нелегкая. Поэтому инженерия знаний стала одной из категорий работы для тех, кто разрабатывает экспертные системы.

Инженерия знаний

Инженерия знаний воплощает искусство и науку получать знания от экспертов и приспосабливать их к базе знаний. Инженеры по знаниям обычно обучаются во внекомпьютерных областях, таких как психология и языки. Существует также ряд программных изделий, которые предназначены для облегчения процесса машинного представления знаний. Некоторые из таких программных изделий играют роль инженеров по знаниям, направляя экспертов в их поисках, касающихся разработки правил для базы знаний.

Методология

Существуют три основных метода формализации качественных знаний в экспертных системах: дедуктивный, индуктивный и нечеткий. Индуктивный метод основан на математической логике (пропозициональное исчисление и исчисление предикатов). Этот метод позволяет системе совмещать общие правила из базы знаний с фактами, имеющими отношение к частному случаю, для того чтобы прийти к заключению. Таким же образом врач применяет свои знания к конкретному случаю, чтобы поставить диагноз. Дедуктивные методы также объединяются с объектно-ориентированным подходом, для того чтобы использовать концепцию объекта при организации базы знаний.

Чтобы получить правила для базы знаний, индуктивный метод использует набор данных. Одним из наиболее широко используемых индуктивных методов является ID3, который основан на идее минимизации разветвлений дерева решений, построенного из возможных значений факторов принятия решения.

Метод нечеткой логики основан на многозначной логике, как это было изложено Л. Заде (*L. Zadeh, 1965*). Используя такую логику, истинность правила не ограничивается двоичным значением, истина или ложь; вместо этого оно принимает различные значения, задаваемые так называемой «функцией принадлежности». Этот метод дает возможность формализации субъективных понятий, таких как высокий или хороший: различные люди могут быть названы высокими с переменной степенью истинности. Нечеткая логика наиболее эффективно применяется в устройствах и системах управления.

С другой стороны, нейронные сети классифицируются по различным архитектурам. Архитектура нейронной сети зависит от количества слоев, связности, методов обучения и входных и выходных функций нейронов в сети. Одной из наиболее широко используемых архитектур в нейронных сетях является сеть с обратным распространением ошибок, хотя в программных изделиях нейронных сетей также предусмотрены и другие архитектуры.

Пользователи

Независимые интеллектуальные системы разрабатываются для компаний, в которых решающую роль играют профессиональные знания. Это могут быть страховые компании, брокерские фирмы, правительственные организации, компании, обслуживающие кредитные карточки, поставщики медицинских услуг и банки. Независимые интеллектуальные системы используются для усовершенствования навыков неопытных работников, для освобождения специалистов от рутинной работы или предоставления потребителям более качественных услуг.

Интеллектуальные системы также могут быть встроены в другие изделия или услуги. Добавочные устройства можно обнаружить в целом ряде систем и изделий — например, в приборах, самолетах, телефонных услугах и системах подтверждения кредитных карточек. Интеллектуальные системы используются при сборе данных, создании интеллектуальных пользовательских интерфейсов, которые делают обычной практикой использование интеллектуальных систем при разработке программного обеспечения. Некоторые исследовательские проекты изучают возможность и полезность индивидуализированного, заказного, интеллектуального программного обеспечения, которое изменит способ нашего взаимодействия с компьютерами.

Правовые последствия

Поскольку интеллектуальные системы во многих случаях используются для замещения людей или помощи им в процессе принятия очень важных решений, правовые последствия неисправности систем могут быть ужасными. Уже имел место судебный процесс над машинами с интеллектуальными компонентами, которые подвергли пациентов высоким дозам опасных веществ. Несмотря на то что степень ответственности тех, кто вовлечен в разработку интеллектуальных систем, еще не проверялась в судах, это касается всех, кто занят разработкой таких систем, включая системных разработчиков, экспертов и инженеров по знаниям.

Тестирование и качество

Поскольку интеллектуальные системы могут быть частью очень важных решений, необходима тщательная проверка качества таких систем.Однако характер этих

систем делает задачу проверки их корректности и точности очень трудной. Интеллектуальные системы стремятся имитировать человеческий интеллект. Экспертные системы создаются для сбора знаний из определенной области и профессиональных знаний экспертов. Мерило экспертной системы — ее способность имитировать решения экспертов, на чьих профессиональных знаниях строится система. Поэтому система может тестироваться на данных, генерируемых экспертами, или может тестироваться в действии параллельно с экспертом (экспертами). Однако эксперты, бывает, ошибаются. Означает ли это, что экспертной системе следует разрешить совершать ошибки? Такие вопросы по-прежнему открыты для обсуждения.

Нейронные сети не базируются непосредственно на действиях экспертов. Существует два набора данных, используемых в нейронных сетях: одна часть — для обучения нейронной сети, другая — для тестирования достоверности системы. В нейронных сетях данные часто бывают неточными и содержат ошибки. Нейронная сеть, которая хорошо изучила набор данных и имеет высокий уровень выполнения для данного набора данных, может работать плохо, когда проверяется в действии. Это происходит в результате неспособности системы нейронных сетей распространять свои познания на случаи, которым не были с ней рассмотрены.

5. Заключение

Вместе с беспрестанно возрастающей скоростью прогресса в технологии и глобализацией рыночной экономики большую роль во всех аспектах коммерческой деятельности и частной жизни берут на себя информационные и интеллектуальные системы. Индустрия информации и знаний стала одной из самых быстро растущих и наиболее быстро меняющихся в мире. Нововведения и изменения в этой индустрии сильно влияют на то, как мы работаем и как живем. Выбиваясь из сил, мы пытаемся наверстать изменения в этой индустрии и только начали обращаться к социальным, правовым и относящимся к внешнему окружению аспектам того, что она должна предложить.

Fatemeh (Mariam) Zahedi
University of Wisconsin, Milwaukee

Литература

Zadeh, L.A. (1965) “Fuzzy set`s, Information and Control 8: 338–53.

Информационные технологии

Мэнфред Грауер

1. Введение
2. Области применения информационной технологии
3. История вопроса
4. Информационные технологии и управление
5. Функциональное применение
6. Специальное применение
7. Заключение
8. Будущее

Обзор

Информационные технологии (ИТ) охватывают все виды технологий, то есть любое оборудование или технику, используемую компанией, институтом или другой организацией, которая обрабатывает информацию. Обработка информации имеет длинную историю, восходящую к изобретению печатающего устройства и даже к более ранним временам, например к изобретению счетов. Термин «информационные технологии» появился в конце 1970-х гг. и стал означать компьютерную технологию обработки информации. Он объединил все вычислительные и телекоммуникационные технологии и большую часть потребительской электроники и радиовещания. Ознаменованные появлением компьютера последние несколько десятилетий, начиная с середины 1960-х гг., характеризовались важными разработками в области ИТ. Начиная с конца 1970-х гг. дешевая микроэлектроника дала возможность проникновения этой технологии почти во все уголки повседневной жизни и, более того, практически необратимо перемешала и взаимно обогатила свои многочисленные области применения, включая промышленность, торговлю, управление, образование, медицину, научную и профессиональную деятельность, а также домашний быт.

Страны с развитой индустрией ИТ осознали, что расширение знаний в области ИТ является важным, дорогостоящим и сложным процессом; крупномасштабные системы ИТ становятся экономически целесообразными, и для поддержки их развития учреждаются различные государственные исследовательские и образовательные программы. Три фундаментальных фактора, которые обычно считают весьма важными, представляют собой: разработку схем VLSI (сверхбольших интегральных схем), производственные фонды и общую инфраструктуру для хранения и передачи цифровой информации (включая оцифрованные голосовые данные и видеоданные в дополнение к обычным данным и тексту). Главные предметы исследований включают в себя усовершенствованные распределенные системы и технологию программного обеспечения, передовые методы

программирования, системы, основанные на использовании знаний, и более прогрессивные человеко-машинные интерфейсы.

Введение

Компьютеры изменили способы общения, ведения дел и образования. Эта технологическая революция сильно повлияла не только на бизнес, но также на частную и профессиональную жизнь. Тем не менее компьютерная революция породила серьезные социальные проблемы: уязвимость частной информации и гарантий занятости.

Немногие виды бизнеса оказались в стороне от компьютеризации. Компьютер все больше используется для проведения операций, управления, планирования и офисной работы. Кроме того, преследуя цель повысить с помощью компьютера оперативность и эффективность, управляющие делами все больше убеждаются в необходимости понимания и использования основных компьютерных концепций, которые субъективно также дают им возможность:

- увеличивать эффективность и оперативность работы, предоставляя технологические, особенно электронные, инструментальные средства (например, персональные компьютеры, сети связи);
- максимизировать индивидуальную эффективность путем накопления огромного количества информации на очень маленьком пространстве и путем обеспечения соответствующих средств для получения доступа к нужной информации;
- увеличивать надежность и скорость обработки информации посредством информационной технологии (ИТ);
- иметь технологический базис для специализированной коллективной работы.

Это основа, позволяющая компании добиться конкурентного преимущества на рынке.

С начала 1950-х гг., когда родилась индустрия информационных систем и систем связи, ее доходы колоссально выросли. В 1990-х гг. ее важность сопоставима с важностью автомобильной промышленности.

2. Области применения информационной технологии

Сферы применения ИТ можно разделить на семь основных областей:

- информационные системы и обработка данных: объединяя аппаратные средства, программное обеспечение, пользователей, процедуры и данные для создания информационной системы, компьютер используют для обработки данных и предоставления бизнес-информации;
- вычисления на персональном компьютере: микрокомпьютер, рассчитанный на одного пользователя, находит применение в разнообразных видах бизнеса и домашних дел; при этом используются такие производительные инструментальные средства, как программное обеспечение для обработки текстов, программное обеспечение для подготовки публикаций с помощью

настольных издательских средств, программное обеспечение динамических электронных таблиц, системы управления базами данных и программное обеспечение компьютерной графики;

- наука и исследования: компьютер используется в качестве инструмента в процессе экспериментирования и разработки;
- управление процессом и устройством: включает в себя прикладные компьютерные системы управления процессом или устройством, как, например, используемые в процессах производства и изготовления (автоматизированное производство (CAP), автоматизированное изготовление (CAM), которые принимают данные по петле обратной связи);
- образование: компьютер используется для совершенствования процесса обучения;
- автоматизированное проектирование (CAD): ИТ используется в процессах проектирования новых продуктов, позволяя пользователю создавать и обрабатывать экранное графическое изображение;
- искусственный интеллект (ИИ): область исследования, включающая в себя создание компьютерных систем со способностью рассуждать, обучаться или накапливать знания из важных категорий, таких как системы, основанные на использовании знаний, понимающие естественный язык и рукописный текст, и робототехнику (интеграция ИТ и роботов) (см. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ).

3. История вопроса

Для деловых кругов информационная эра началась в 1950-х гг., когда на рынке появился первый универсальный компьютер для коммерческого использования, UNIVAC. Эти машины проводили вычисления за миллисекунды. Количество выполненных за день вычислений было эквивалентно 300 дням работы вручную. Тем не менее поиск механического слуги — такого, который мог бы освободить людей от выполнения рутинных задач, — начался много веков назад. Счеты — это, скорее всего, одно из первых механических счетных устройств; их существование восходит к временам 5000-летней давности. Другим важным шагом в направлении создания компьютеров, какими мы их знаем сегодня, было счетное колесо. В 1642 г. французский математик и философ Блез Паскаль (1623–1662) разработал и построил «Pascaline», чтобы помочь своему отцу, сборщику налогов. Эта конструкция счетного колеса использовалась во всех механических калькуляторах до середины 1960-х гг., когда с появлением электронных калькуляторов они вышли из употребления.

Во время промышленной революции каждый, от банкира до штурмана, использовал математические таблицы. Тем не менее эти рассчитанные вручную таблицы обычно были полны ошибок. Чарльз Бэббэйдж (1793–1871) вообразил себе работающий на энергии пара «дифференциальный двигатель», и затем «аналитический двигатель», который мог бы точно выполнять вычисления. Несмотря на то что Бэббэйдж так и не закончил свои устройства, они являются предшественниками

многих концепций, используемых в современном универсальном компьютере. Следующим важным шагом в разработке ИТ было представление Германом Холлеритом (1860–1929) своей перфокарточной табулирующей счетной машины. Эта машина была изобретена в 1890 г. для организации, осуществляющей перепись населения в США, и невероятно повлияла на скорость переписи того года: вместо обычных восьми лет ее провели за два с половиной. В 1896 г. Холлерит основал *Компанию по производству табулирующих счетных машин (Tabulating Machine Company)*, которая в 1911 г. объединилась с несколькими другими компаниями для создания *Вычислительной-табулирующей-записывающей компании (Computing-Tabulating-Recording Company)*. В 1924 г. генеральный управляющий компании Томас Ватсон изменил ее название на *International Business Machine Corporation (IBM)*, компанию, которая в течение последних десятилетий господствовала в области разработки компьютеров.

Начало современной истории компьютера может быть отмечено изобретением в 1941 г. компьютера Z3 (электрических реле, управляемых программой) немецким инженером Конрадом Зусе, и изобретением простейшего компьютера доктором Джоном В. Атанасофф, профессором университета штата Айова, годом позже. Обе системы использовали важные принципы современных компьютеров и были основаны на двоичной системе счисления. Цифровые компьютеры сильно изменились с 1950-х гг. Обычно эти изменения происходили большими скачками в рабочих характеристиках, каждый этап назывался новым поколением компьютеров (рис. 1).

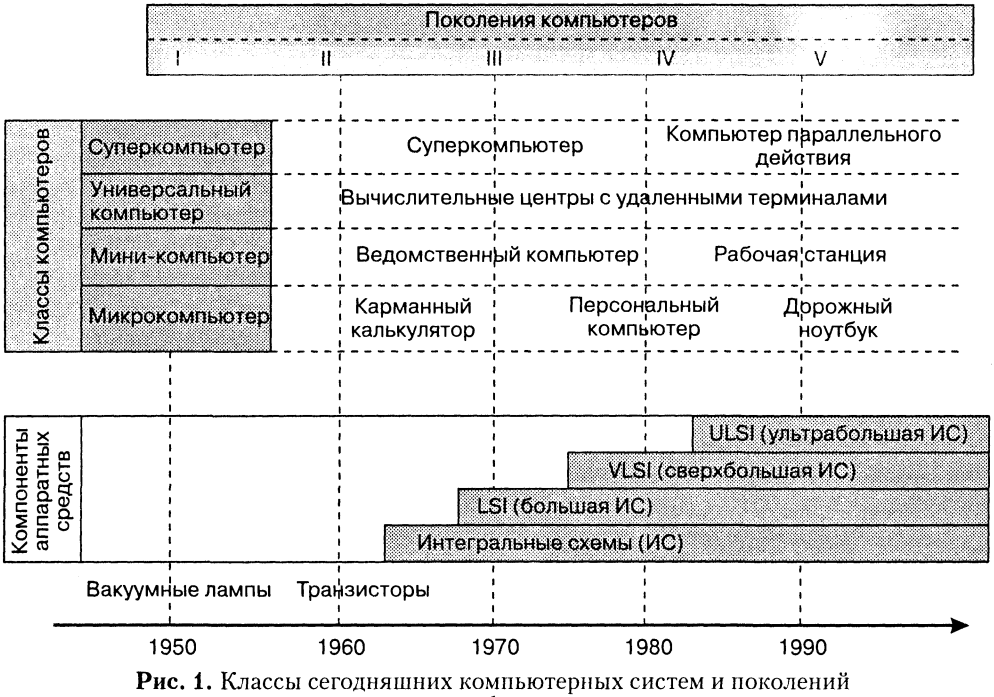


Рис. 1. Классы сегодняшних компьютерных систем и поколений компьютеров относительно разработки их компонентов за все время

Основным компонентом компьютеров первого поколения была электронная лампа (например, вакуумная). Лампы действовали как электронные переключатели, заменив более старые электромеханические реле. Эти устройства занимали много места и вырабатывали много тепла, так что требовалось специальное кондиционирование воздуха. Их надежность также была сравнительно низкой. Приблизительно в 1960-х гг. вакуумные лампы были замещены полупроводниковыми транзисторами, которые имели меньшие размеры, были более надежны, вырабатывали меньше тепла и работали гораздо быстрее. Такие компьютеры второго поколения могли намного быстрее выполнять команды, но из-за высоких цен только крупнейшие компании могли их себе позволить. Они производились такими компаниями, как *IBM*, *Burroughs*, *UNIVAC*, *NCR*, *CDC* и *Honeywell*. В 1963 г. *DigITal Equipment Corporation* представила PDP-8, который принято считать первым удачным микрокомпьютером. Это был ответ на растущий спрос на компьютеры небольшого размера для бизнеса и науки.

В 1970-х гг. компьютеры третьего поколения отличались интегральными схемами уменьшенных размеров. Серия компьютеров «System 360» компании *IBM*, представленная в 1964 г., считается ведущей системой того времени. Серия «System 360» была разработана как семейство компьютеров с совместимостью снизу вверх для удовлетворения возрастающего спроса со стороны компаний.

В 1980-х гг. для компьютеров четвертого поколения были характерны схемы с высоким уровнем интеграции и ввод в употребление персонального компьютера. Ожидается, что пятое поколение компьютеров в 1990-х гг. объединит в одной машине интеграцию сверхвысокого уровня и множественные процессоры.

Движущая сила, стоящая за этим очень динамичным развитием, может быть проиллюстрирована затратами на хранение информации в компьютерных системах (см. рис. 2). Резкое снижение цены в 1960-х и 1970-х гг. параллельно с ростом эффективности объясняет перемещение ИТ из централизованных вычислительных центров в нашу повседневную жизнь и бизнес.

Рис. 2. Динамика средней цены за байт оперативной памяти

Источник: Адаптирован из Ходгеса (Hodges, 1987).

Аналогично развитию аппаратных средств, разработка программного обеспечения также может быть подразделена на поколения. Программное обеспечение первого поколения представляло собой базовые языки программирования, которыми владели только компьютерные специалисты. Развитие проблемно-ориентированных языков программирования, таких как FORTRAN, COBOL или ALGOL-60, представляет программное обеспечение второго поколения. Использование операционных систем с диалоговым режимом, систем управления базами данных и так называемых языков структурного программирования, таких как PASCAL, служит индикатором программного обеспечения третьего поколения. Программное обеспечение четвертого поколения включает в себя распределенные системы, то есть локальные и глобальные сети компьютерных систем, усовершенствованные графические пользовательские интерфейсы и интегрированную среду программирования. Пятое поколение всецело поглощено обработкой знаний и первыми шагами в области параллельного программирования.

В 1960-х и 1970-х гг. была тенденция совместного использования аппаратных средств, которые были дешевле, чем специализированные машины; она основывалась на предпосылке, что в высокоцентрализованной организации информационных ресурсов (вычислительных центрах) имеет место экономия, обусловленная масштабами. Кроме того, было трудно работать и обслуживать компьютеры, и только профессионалы могли планировать, разрабатывать и внедрять информационные системы. Единственным организационным решением проблемы был вычислительный центр.

Централизованная организация вычислительных машин давно устарела. Начиная с середины 1980-х гг. малые компьютеры становятся такими же мощными, как и большие, программное обеспечение удобно для пользователей, так что они больше не нуждаются в посредничестве профессионалов для доступа к информации, хранящейся в базах данных и файлах. Пользователи без технического образования учатся разрабатывать свои собственные прикладные системы. Рис. 3 демонстрирует развитие рыночных долей в индустрии информационных и коммуникационных систем за последнее десятилетие. Движение идет от универсальных компьютеров к мини- и микрокомпьютерам, с одной стороны, и к программному обеспечению и передаче данных, с другой стороны. Это означает, что распределенная обработка становится более общепринятой. В результате руководители в функциональных областях, таких как маркетинг или производство, не только используют компьютеры для совершенствования процесса принятия решений, а также управляют информационными ресурсами, расположенными в их отделах. Кроме того, ожидается, что они будут стимулировать использование компьютеров сотрудниками, чтобы дать своей компании конкурентное преимущество. Это люди, которые планируют применение современной информационной технологии, чтобы добавить ценность продуктам и услугам.

4. Информационные технологии и управление

Кроме основных экономических ресурсов бизнеса — капитала, материалов и труда — информация становится все более релевантной в качестве входного фактора.

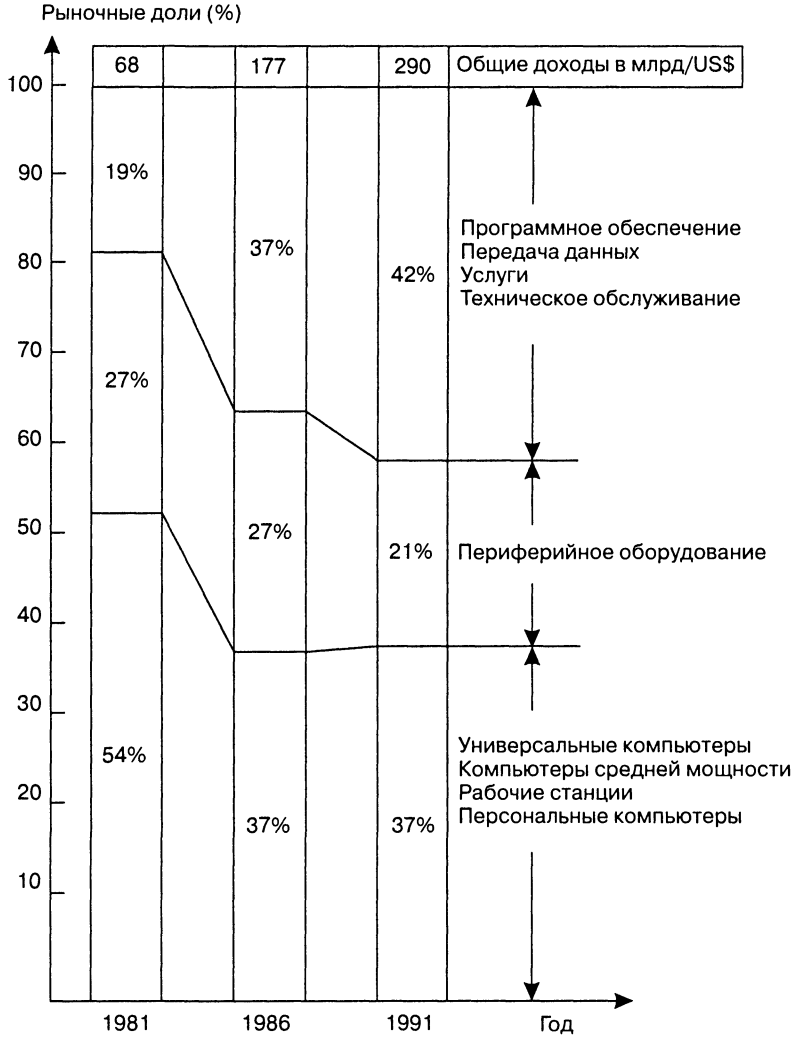


Рис. 3. Развитие рыночных долей в индустрии информационных и коммуникационных систем согласно годовым доходам за последнее десятилетие

Источник: Основан на ежегодном TOP-100-Analysis от Datamation.

В отсутствие информации управленческие решения интуитивны и целесообразны, но не всегда экономичны. Доступ к информации и способность компьютеров отвечать на вопросы и решать проблемы быстро и точно улучшают принятие решений и помогают руководству реализовать цели, которые были неосуществимы в прошлом. Применение компьютеров и информационных систем (ИТ/С) является основным средством повышения конкурентоспособности. Оно обеспечивает семь основных преимуществ:

- обслуживание клиентов улучшилось и расширилось;
- уровень эффективности повысился благодаря экономии времени продавцов и офисных сотрудников, которое тратилось на запись информации;
- увеличились возможности нагрузки и пропускная способность;
- повысилась точность информации, поднимая престиж фирмы и сокращая убытки, обусловленные ошибками;
- возможности организации запроса и интерактивного режима обеспечивают верную информацию в нужное время для нужного человека;
- руководство получает важную информацию для планирования, управления и принятия решений;
- увеличились прибыли бизнеса.

5. Функциональное применение

Некоторые области применения ИТ универсальны и в равной степени подходят многим сферам бизнеса. Эти так называемые функциональные виды применения могут быть обнаружены в большинстве организаций и включают в себя такие функции, как расчет заработной платы, счетов к получению, счетов к оплате, гроссбухов; организация и управление запасами; организационная работа с персоналом; составление бюджета и автоматизация учрежденческой деятельности. Автоматизация учрежденческой деятельности здесь имеет отношение к прикладным компьютерным системам, связанным с обычной офисной работой, и включает в себя обработку текстов, динамические электронные таблицы, компьютерную графику, программное обеспечение для управления базами данных, электронную почту, обработку изображений (факсимиле и сканер изображений), обработку голосовых данных (коммутация голосовых сообщений и телеконференцсвязь в качестве инструмента групповой производительности) и офисные информационные системы.

6. Специальное применение

Некоторые области применения компьютеров являются уникальными для данного вида бизнеса, такие как производственное календарное планирование (производство), набор текста (издательство), актуарный учет (страхование) и спецэффекты (системы с множественными носителями информации) в сфере маркетинга, рекламы и развлечений (кинофильмы, театральные сценарии в режиме реального времени). Робототехника, комплексная автоматизация производства (CIM) и CAD представляют собой яркие примеры разработки и производства продуктов. На заводах в операциях высверливания или фрезерования используются станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Компьютеры также обрабатывают аналоговые данные, поставляемые датчиками во время непрерывных процессов, таких как производство стали или бумаги. Компьютер проверяет выборочную совокупность данных на соответствие стандартным критериям эффективности функционирования, хранящимся в его памяти и, если необходимо, инициирует корректирующее действие. Как и в случае числового программного управления, компьютеры

для управления технологическими процессами могут соединяться с сетью для оптимизации общего объема промышленного производства и производительности.

Графические терминалы позволяют инженерам оценивать проект изделия с различных точек зрения и моделировать критические проектные параметры. CAD и компьютерное черчение могут также предоставлять чертежи и спецификации для производства, что является необходимым шагом в направлении автоматизации производства, в случае интеграции с помощью числового программного управления.

Управленческая информационная система (MIS), действующая на всем предприятии, координирует подсистемы в масштабах всей компании (см. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ). CIM обеспечивает автоматизацию всех шагов в производстве, от проектирования до распределения готовых продуктов, и эта автоматизация объединяется с компьютеризацией бизнес-функций. Основная причина стремления к CIM состоит в том, что оно способствует увеличению производительности. Кроме того, не существует системы CIM, которая может использоваться без серьезной адаптации. Каждая компания должна проектировать систему в соответствии со своими внутренними и внешними процедурами.

ИТ осуществили одну разработку, которая внесла большой вклад в управление финансами, банковское дело, покупку товаров в магазинах и разрешение на выдачу кредитов. Кроме электронного учета все больше отраслей осваивают компьютерные финансовые информационные системы, такие как финансовое прогнозирование и управление кредитами, помогающие в управлении корпоративными финансовыми ресурсами. Организациям также выгодны электронные банковские услуги, такие как банкоматы и электронные денежные переводы, которые используют их клиенты.

В области здравоохранения ИТ помогает административному персоналу больниц выписывать счета, а врачам диагностировать заболевания с помощью специальных экспертных систем (см. СИСТЕМЫ БАЗ ЗНАНИЙ; НЕЧЕТКИЕ ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ). Применение ИТ важно также для местных администраций и центральных властей. Здесь целью является повышение удобства для пользователя и безошибочности услуг (выписка счетов на коммунальные услуги, взимание налогов и т. д.), хотя заработная плата служащих при этом не увеличивается.

Информационные системы, проектируемые специально для руководителей высшего звена, называются системами поддержки принятия решений (DSS) (см. рис. 4) (см. СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ). В противоположность им системы обработки транзакций (TPS) являются инструментами контролирующего управления, и информационные системы управления (EIS) относятся к информационным системам, используемым руководителями среднего звена для тактического планирования. Для вышеназванных информационных систем нет общепринятых определений.

Термины, используемые далее, относятся к рис. 4, который в данном случае изображает модель компании с иерархической организацией. Информационные системы более высокого уровня служат различным целям в отличие от систем,

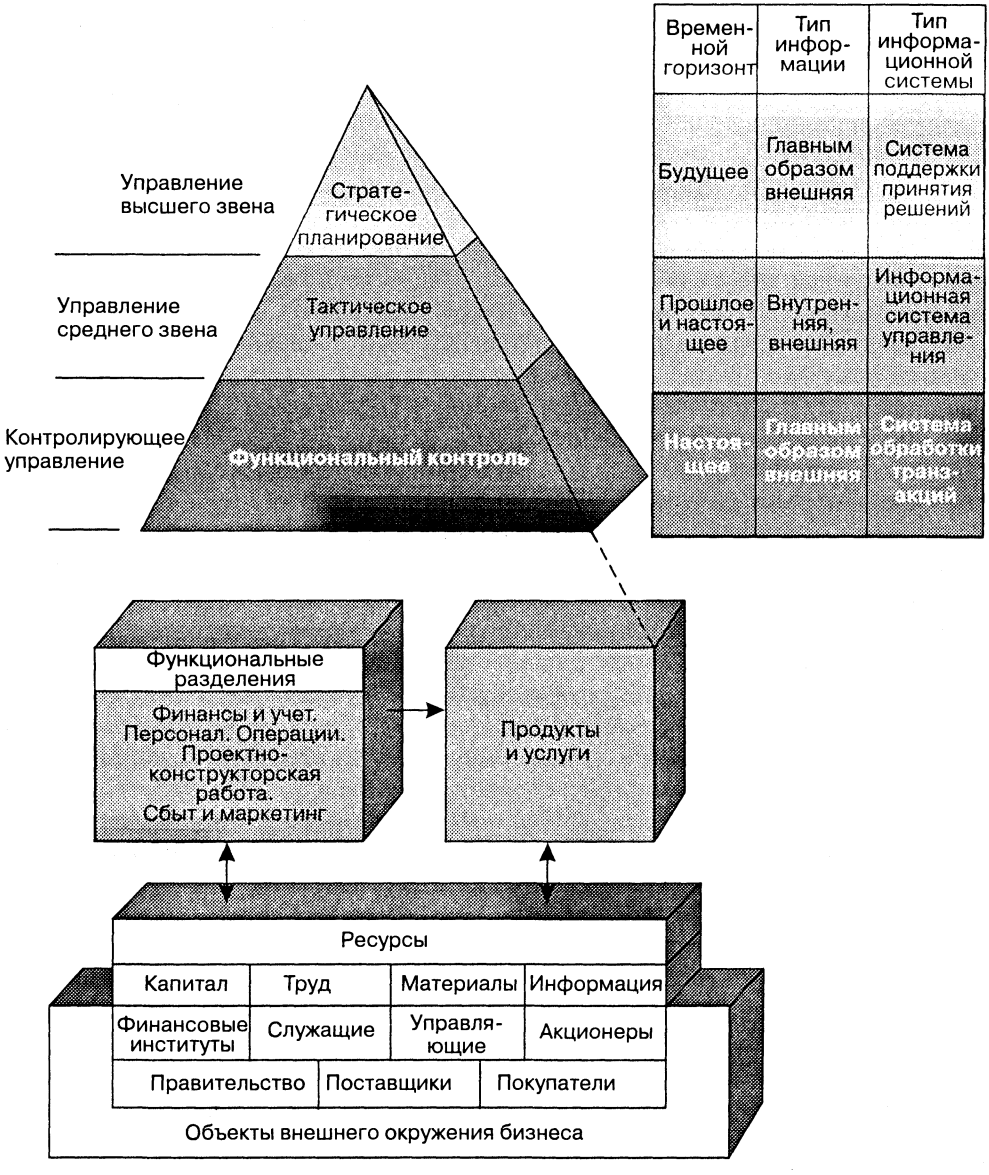


Рис. 4. Бизнес-модель, пирамида управления и требования к содержанию информации

разработанных для управляющих на функциональных уровнях. Более поздние системы, например TPS, подробно обозначают фактические операции. Системы для руководителей высшего звена, наоборот, обрабатывают данные обратной связи и данные из внешних источников, чтобы прогнозировать тенденции и поме-

щать цифровые данные в контекст — информацию, используемую руководителями среднего звена для принятия решения о том, что надо сделать для повышения конкурентоспособности фирмы. И данные обратной связи, и внешние данные отличаются временным горизонтом, степенью квантификации и деталями от входных данных для операционных систем. Управляющие на функциональных уровнях интересуются текущей информацией; стратегическое планирование, будучи зависимым от изменчивой конъюнктуры, смотрит в будущее на период от года до пяти лет. Административное управление среднего звена сравнивает текущие данные с историческими данными и плановыми проектами для идентификации нежелательных расхождений, которые требуют корректирующих действий. Эти действия базируются на оценке месячных и годовых данных.

Кроме того, программы, которые обрабатывают эти данные, разрабатываются для ответа на различные вопросы от операционных систем. Управляющие на функциональных уровнях хотят содержательных ответов на вопросы «что это». Планирующим органам нужны ответы на вопросы «что, если».

Поскольку многие управляющие корпораций не имеют опыта пользования компьютером и навыков работы с клавиатурой, предпочтение отдается удобным для пользователя интерфейсам, таким как меню и разворачиваемые ярлыки. Выходные данные поступают в форме сводки, а не объемных отчетов, поскольку руководители высшего звена всегда в цейтноте. EIS представляют собой специализированные системы составления отчетов, относящиеся к категории «что-это» и сообщающие управляющим, что происходит в компании в данный момент времени. Модули могут включать в себя уведомление об исключительных ситуациях, доступ к внешним данным, возможность непрограммируемого запроса, которая позволяет руководителям задавать вопросы об исходных данных на естественном языке запросов, подобном английскому языку, и генерирование отчетов, совмещающих графики и текст. Информационные системы управления не создают информацию, они извлекают ее. Эти системы проектируются для того, чтобы немедленно собирать, сжимать, организовывать и доставлять информацию в формате, который могут использовать руководители.

DSS является компьютерной информационной системой, которая объединяет программное обеспечение высокой сложности, интерфейс для языка высокого уровня и методы исследования операций для планирования и контроля, основанные на требованиях оптимизации. Основными функциональными элементами DSS являются диалоговая система управления, система управления базами данных и система управления моделью. Содействие DSS состоит в том, чтобы разными способами собирать, организовывать, суммировать, анализировать и моделировать данные. Впоследствии управляющий принимает решение, основанное на обработанных данных. Решение принимается в результате взаимодействия между управляющим и компьютерной системой, от добавления суждений и познаний до существенной информации, генерируемой системой. Эти системы проектируются для того, чтобы помочь людям, принимающим решения, посмотреть на проблему с внутренней стороны и задать вопросы «что, если».

Концепция экспертных систем или систем, основанных на знаниях, становится все более актуальной для ИТ. Экспертная система представляет собой программу,

которая обрабатывает информацию на высоком профессиональном уровне, подобном уровню специалиста-человека, но может работать только в узкой предметной области. В отличие от обычных информационных систем экспертная система может объяснять предпосылки, на которых основываются выводы и цепочка последующих рассуждений. Экспертные системы также могут служить обучающим инструментом, повышать производительность и помогать поддерживать согласованность функционирования. Это особенно важно, когда большое количество специалистов с разными профессиональными навыками должно неоднократно решать задачи, требующие личных суждений, особенно в условиях агрессивного внешнего окружения (например, в космосе, в море, около домны, на химическом предприятии или на электростанции), или когда человеческие знания недоступны.

Основные компоненты экспертной системы — база знаний и механизм логического вывода. Факты, наблюдения и эвристика, имеющие отношение к предстоящей задаче, в символической форме представлены в базе данных. Механизм логического вывода — это компьютерная программа, которая определяет, как будет решаться проблема.

Многие экспертные системы разрабатываются на заказ. Другие приобретаются как оболочки или пакеты прикладных программ. Экспертные системы могут быть независимыми или интегрированными с другими информационными системами. На рынке начинают утверждаться системы управления, которые объединяют экспертные системы и DSS.

7. Заключение

Можно заметить, что в настоящее время большинство видов бизнеса сталкивается с двойным кризисом: во внешней среде и в сфере ИТ. Четыре экономических фактора будут воздействовать на формирование большей части организаций. Первый — быстрорастущие многонациональные компании, распространяющие свое присутствие далеко за пределы традиционных географических границ. Это ведет к глобальной конкуренции.

Чтобы воспользоваться возможностью глобализации и выдержать влияние глобальной конкуренции, компании стараются повысить производительность.

Для этого в числе других факторов необходимо усовершенствовать взаимодействие производства и снабжения, с тем чтобы максимизировать эффективность экономии за счет масштабов и эффективность производства, производительность рабочей силы и эффективность приобретения и хранения компонентов. Более того, предполагается, что программы повышения качества будут развиваться и минимизировать убытки благодаря росту способности откликаться на рыночные тенденции и потребности заказчиков.

Такое увеличение производительности было бы значительным, если бы не растущая изменчивость внешнего окружения. Это динамичное внешнее окружение порождается не только экономическими факторами, описанными выше, но и разнообразными государственными, социологическими и правовыми переменами.

Несмотря на то что прогресс в компонентах информационной технологии достаточно важен, гораздо важнее будет появление новых архитектур ИТ (т. е. новых

форм организации и взаимосвязи компонентов). Здесь можно выделить три отдельные тенденции: обширные коммуникационные сети, доступные распределенные базы данных и графические пользовательские интерфейсы с расширенными возможностями.

8. Будущее

Развитие высокопроизводительных, надежных, комплексных сетей связи как внутри организаций, так и между ними очень динамично. При этом и аппаратные, и программные технологии развиваются по пути, который делает возможными обработку большого количества информации в режиме реального времени и доступ к этой информации почти из любой точки с помощью распределенных баз данных. Более того, повышение удобства для пользователей и возросшие возможности усовершенствованных персональных компьютеров и рабочих станций позволяют работать с этими системами людям, формально имеющим небольшую подготовку. Усовершенствования включают в себя взаимосвязь компьютеров в локальных, региональных, национальных и международных сетях. Кроме того, все важнее становится работа на персональных компьютерах, рабочих станциях или универсальных компьютерах. Это развитие основано на тенденции к открытым системам, которые позволяют переносить семейства программных средств общего применения с одной модели компьютера на другую.

Усиливаются попытки установить более эффективные и тесно взаимосвязанные деловые отношения между организациями. Акцент делается на увеличении производительности, сокращении издержек и усовершенствовании услуг и товаров с помощью сквозной электронной связи с высокой степенью автоматизации. С другой стороны, существует тенденция к большему взаимодействию внутри организаций для повышения эффективности и производительности. В качестве побочного продукта этих требований внутри организаций и между организациями также необходимо добавить силы, которые можно определить как изменчивое окружение 1990-х гг. Организации могут понадобиться существенные корректировки, чтобы приспособиться к ускоряющимся переменам в расписании, которые требуют большей адаптивности организационных структур и разработки средств ее поддержки.

Сегодняшнее развитие включает в себя проблему информационной перегрузки бизнес-менеджеров. Что нужно менеджерам — так это помощь в оценке и выборе данных, содержащих важную информацию для данной проблемной ситуации, и преобразовании этих данных в знания для улучшения процесса принятия решения. ИТ — это только начало разрешения этих вопросов.

Manfred Grauer
University of Siegen, Germany

Литература

Hodges, P. (1987) “Three decades by numbers”, Datamation 33(18): 77–87.

ИТ/С в развивающихся странах

Джефф Уолшем

1. Введение
2. Государственная политика в отношении ИТ/С
3. Эффективное использование ИТ/С в организациях
4. Работа с персоналом
5. Кто получает выгоду?

Обзор

Для развивающихся стран мира информационные технологии и системы (ИТ/С) являются важной сферой интересов. Государственная политика этих стран в отношении ИТ/С очень разнообразна. В одних странах ИТ/С являются центральной частью государственной стратегии развития, другие, более бедные и зависимые, даже не имеют возможности контролировать приобретение своих ИТ/С. Эффективное использование ИТ/С в организациях помимо решения технических вопросов требует чуткого подхода к проблемам людских ресурсов. Возможно, что методы, успешно применяемые в развитых странах, не будут иметь должного эффекта в совершенно другой среде развивающихся стран. Все аспекты политики в отношении ИТ/С и их применения в организациях упираются в работу с персоналом; обучение необходимо широкой публике, политическим деятелям, пользователям технологии и профессионалам в области ИТ/С. Кто получит выгоду от ИТ/С в развивающихся странах, определяется не технологией как таковой, а способами ее использования.

1. Введение

Принято считать, что информационные технологии и системы (ИТ/С) включают в себя и компьютерные, и телекоммуникационные технологии, а также связанные с ними программное обеспечение и операционные системы. Приложения, которые используют эти технологии, включают в себя компьютерные информационные системы для хранения, обработки и поиска данных. Коммуникационные услуги, основанные на ИТ/С, включают в себя телефонию, факсимильную связь и электронную почту. Развитие Интернета и его использование для прикладных задач, таких как электронная торговля, становится все важнее для организаций и обществ по всему миру.

Термин «развивающиеся страны» охватывает большое число неоднородных государств в Африке, Азии, Америке, Австралии и Океании, а также бывшие коммунистические страны Европы, которые в некоторых случаях включают в этот

ряд. В этих странах — огромное разнообразие социально-экономических ситуаций и связанных с этим различий в развитии и использовании информационных технологий, в частности в уровнях технической базы и подготовке персонала.

Несмотря на неоднородность положения ИТ/С в развивающихся странах, можно выделить ряд общих вопросов, которые имеют отношение ко всем странам. Это разработка государственной политики в отношении ИТ/С, проблемы, касающиеся эффективного использования ИТ/С на уровне организаций, и обучение персонала. Ниже в общих чертах обрисованы некоторые ключевые аспекты этих проблем, за которыми следует заключительный раздел, посвященный вопросу, кому может быть выгодно применение ИТ/С в развивающихся странах.

2. Государственная политика в отношении ИТ/С

Государственная политика в отношении ИТ/С в развивающихся странах очень разнообразна и варьируется от таких ситуаций, когда очевидны слабо согласованные действия, до ситуаций, когда ИТ/С рассматривают как основную государственную стратегию развития. Как пример последнего, в 1980 г. правительство Сингапура основало Комитет государственной компьютеризации для исследования долгосрочных потребностей в компьютеризации государственной гражданской службы. По итогам работы Комитета в 1981 г. под руководством Министерства финансов было учреждено Национальное компьютерное управление, чтобы заниматься развитием и поддержкой индустрии компьютерных услуг и координировать компьютерное образование на правительственном уровне. С того времени и до сих пор ИТ/С остаются центральным элементом государственной политики Сингапура, где достигнуто эффективное использование ИТ/С в широком диапазоне организаций государственного и частного сектора.

Особая политика в отношении технологий, к которой нужно обратиться всем странам, включает в себя вопросы торговли (тарифная политика), политику закупок и развитие местных производственных возможностей. Требования к инфраструктуре также являются вопросом государственной политики в отношении ИТ/С и включают, в частности, расширение телекоммуникационных систем. Проблемы работы с персоналом тоже крайне важны и требуют внимания центральной власти. Другие политические аспекты включают в себя государственные инвестиции в технологические исследования и разработки и стимулирование эффективного использования технологий в различных областях национальной экономики, включающих и государственный сектор, и мелкие и крупные предприятия частного сектора.

Диапазон различных вариантов, доступных в рамках определенной государственной политики, очень велик. В качестве примера рассмотрим область производства компьютерного программного обеспечения. Глобальный рынок программного обеспечения и связанных с ним услуг вырос очень быстро, и, несмотря на традиционное господство США, развивающиеся страны, такие как Индия, стали важными игроками аутсорсинга программного обеспечения. Государственная политика Индии в этой области, как и многих других развивающихся стран, базировалась на инструкциях, лицензиях и других бюрократических механизмах. В 1980 и 1990 гг. произошел основной поворот в сторону рыночных механизмов,

но Хикс (*Heeks, 1996*) считает, что государственное вмешательство по-прежнему необходимо. Он не поддерживает возвращение к бюрократическому регулированию, но доказывает, что правительство должно содействовать развитию местных возможностей такими политическими средствами, как финансовая поддержка, инвестиции в развитие и обучение, внимательное отношение к сотрудничеству с многонациональными компаниями и предоставление рыночной информации местным поставщикам.

Многие из более бедных развивающихся стран, таких как страны черной Африки, по-прежнему имеют слабый контроль над приобретением технологий и не могут определять свою государственную политику в области ИТ/С. Большинство технологий ввозится в страну через иностранные компании или в рамках двусторонних соглашений о финансовой помощи, предоставляющих небольшую альтернативу при выборе аппаратных средств, программного обеспечения или поставщиков. Даже местные предприятия часто сильно зависят от иностранных продавцов из-за необходимости проведения консультаций. Эта ситуация зависимости часто усложняется отсутствием глубокого понимания ИТ/С на уровне государственной власти как со стороны политических деятелей, так и со стороны государственных служащих.

3. Эффективное использование ИТ/С в организациях

ИТ/С реализуются в организациях, каждая из которых уникальна с точки зрения ее истории, текущей ситуации и социально-политической структуры. В последнее время растет понимание того, что успешное применение ИТ/С и связанных с ними компьютерных информационных систем требует не только понимания технических вопросов, касающихся аппаратных средств, программного обеспечения и систем, но также и глубокого осмысления социальных процессов, окружающих технологию. Во всех организациях важные вопросы включают в себя подготовленные человеческие ресурсы для реализации функций информационных систем, политическую поддержку и понимание высшего руководства, а также мотивацию и вовлечение сотрудников, но эти вопросы должны решаться в каждой организации индивидуально, с учетом конкретных обстоятельств.

Необходимость чуткого подхода к вопросам, касающимся участия людей в реализации ИТ/С, понимается во всех странах, но в развивающихся странах трудности в этой области часто усугубляются недостатком собственного опыта. В этих обстоятельствах очевидным шагом является использование приглашенных консультантов, но при этом крайне важно, чтобы такие консультанты хорошо понимали организационную обстановку, в которой они работают. На практике часто бывает не так, отчасти из-за того, что местное руководство имеет ограниченный взгляд на консультантов скорее как на технических специалистов, чем как на людей, которые должны заниматься и технической, и человеческой сторонами вопроса. В этом отношении наибольшие сомнения вызывают иностранные консультанты, поскольку, получив необходимые знания о конкретной организации, они часто не имеют ясного понимания обстановки в той стране, где они работают.

Ситуация с внедрением ИТ/С в развивающихся странах в некоторых случаях еще усложняется вследствие неудачных попыток перенести технические приемы и методы из промышленно развитых стран. Линд (*Lind, 1991*) на примере конкретного социологического исследования, проведенного в Египте, доказывает, что компьютерные программы, разработанные в промышленно развитых странах, основаны на моделях и концепциях действительности, которые преобладают в этих странах, но что они явно не годятся для совершенно другой обстановки развивающихся стран. Конкретные контекстуальные различия включают в себя более жесткую бюрократию во многих развивающихся странах, связанную с такими проблемами, как недостаток иностранной валюты и неустойчивая поставка услуг инфраструктуры, в частности электроэнергии. Отношения и системы ценностей также очень важны, и Линд приводит точки зрения на иерархию, власть и процессы принятия решений, которые заметно различаются в развивающихся и промышленно развитых странах.

Даже если модели и связанные с ними компьютерные системы создаются внутри конкретной развивающейся страны, а не «переносятся» из-за границы, предполагаемое использование ИТ/С может противоречить существующим рабочим моделям или системам полномочий и власти и может встретить сопротивление со стороны пользователей. Мэдон (*Madon, 1992*) описывает конкретное социологическое исследование. Компьютеризованная информационная система для проектирования на районном уровне была навязана всем районам Индии центральной правительственной организацией в Нью-Дели. Система не использовалась в районах, исследуемых Мэдоном, поскольку местные чиновники районного уровня сочли ее бесполезной для своей работы. Но нет худа без добра: аппаратные средства остались в этих районах, и местные сотрудники нашли применение компьютерам, сделав собственные разработки. Работа Мэдона по внедрению ИТ/С в развивающейся стране представляет собой конкретный пример того, что необходимо чутко прислушиваться к группам, представляющим заинтересованные круги, присматриваться к обстоятельствам многих уровней — уровня района, штата и государства — и динамичным взаимоотношениям всех этих факторов и процессов введения компьютерных систем.

4. Работа с персоналом

Развитие навыков и знаний людей, касающихся ИТ/С и их применения, поддерживает все аспекты политики в области ИТ/С и организационной реализации. Можно выделить четыре категории людей, требующих образования или подготовки в рамках развития базы человеческих ресурсов для эффективного внедрения ИТ/С:

- широкие слои населения в данной стране;
- политические деятели и руководители государственных и организационных структур;
- технологические пользователи;
- профессионалы в области ИТ/С.

Образование широких слоев населения включает в себя технические знания и понимание использования ИТ/С и достигается с помощью официальной обучающей системы для детей и практического обучения всех социальных групп. Примером большой работы, проведенной в этой области, служит стратегия развития в Сингапуре. Министерство образования в этой стране приняло комплексную программу, касающуюся образования в области ИТ/С.

Она включает в себя организацию компьютерных клубов во всех средних школах и программы, направленные на 100%-ную компьютерную грамотность, в Государственном университете Сингапура.

Что касается политических деятелей и руководителей, они должны быть осведомлены в информационной технологии на уровне, превышающем простую грамотность. Им нужны глубокие технические знания, понимание тонких взаимоотношений между людьми и технологией на организационном уровне и оценка более общих вопросов, касающихся возможного влияния информационной технологии на общество. В большинстве развивающихся стран немногие политические деятели обладают хорошим уровнем знаний в этих областях, и хотя следующие поколения политических деятелей могут быть более образованными в этом отношении, крайне важно попытаться повысить знания нынешних должностных лиц, поскольку они будут участвовать в принятии ключевых решений, касающихся ИТ/С. Опыт, приобретаемый на работе, является одним из методов получения профессиональных знаний, но если это неосуществимо, то государственные или международные центры могут предоставить возможность получения образования.

Технологические пользователи являются следующей важной категорией людей, проходящих обучение. Значительная часть обучения обязательно будет проводиться собственными силами, с использованием подготовки на рабочем месте и официальных курсов. Пользователям необходимо предоставить время для экспериментирования, причем желательно, чтобы оно было непрерывным.

Обучающиеся должны учиться вместе с равными себе и иметь частую возможность независимой обратной связи. Средства поддержки в решении проблемы должны находиться под рукой, так чтобы можно было быстро помочь людям, у которых появились трудности.

В отношении образования для профессионалов в области ИТ/С единственный стандартный путь предполагает получение степени по теоретическим основам вычислительной техники до начала практической работы. Этот подход часто наталкивается на большие трудности, поскольку образование, предоставленное такими курсами, обычно является техническим по своей сути, тогда как хорошие профессионалы в области ИТ/С нуждаются в гораздо более широком диапазоне поведенческих и организационных навыков и знаний. Эта проблема особенно остро стоит в условиях многих развивающихся стран, где существует недостаток более опытных в отношении ИТ/С коллег, которые могут помочь новичкам изучить некоторые из этих более широких аспектов, в то время как они вовлечены в реальную работу. Поэтому особенно важно, чтобы профессионалы в области ИТ/С в развивающихся странах были ознакомлены с более широкими социальными аспектами своей будущей работы, пока они проходят официальный курс обучения.

5. Кто получает выгоду?

Промышленно развитые страны мира доминировали в производстве, развитии и поставках информационной технологии, и зачастую их заинтересованность в использовании ИТ/С в развивающихся странах больше была направлена на рентабельность собственных торговых и промышленных предприятий, чем на более широкие цели, касающиеся развития стран, получающих помощь. В самих развивающихся странах интересы социальных классов или групп, которые имеют влияние на правительство, и современных производительных секторов обычно приводят к действиям, выгодным для состоятельных членов общества. Таким образом, есть опасения, что информационные технологии могут усилить существующее неравенство между промышленно развитыми и развивающимися странами, а внутри самих развивающихся стран усилят контроль господствующих групп. В самом деле, такие авторы, как Кастеллс (*Castells, 1998*), приводят данные, что «четвертый мир», определяемый как области социальных лишений в развивающихся странах, увеличивается в размерах. Доказано, что использование информационной технологии серьезно вовлекается в процессы социального исключения.

Информационные технологии также можно рассматривать как инструмент для центрального надзора и управления. Несмотря на то что Сингапур указывался выше как пример страны, которая осуществляет эффективное использование ИТ/С для поддержки целей национального развития, критики сингапурской модели считают, что эти технологии также используются для контроля над людьми, с вторжением в их частную жизнь и подавлением несогласия. Они спрашивают, является ли это истинным национальным развитием, поскольку с их точки зрения такая модель слишком подчиняет людей целям правящих групп в государстве. Подобные беспокойства относительно чрезмерного использования ИТ/С для надзора и управления существуют и на организационном уровне, но этот вопрос охватывает гораздо более обширный круг пользователей, чем развивающиеся страны.

Тем не менее нельзя сказать определенно, что ИТ/С обязательно связаны с потерей индивидуальной свободы или усилением социального или экономического неравенства. Социальное влияние применения ИТ/С в развивающихся странах является совокупностью большого числа воздействий: от широкого диапазона выбора и принятия решений людьми на различных уровнях до более обширной выработки политики на национальной или международной арене. Будет ли влияние ИТ/С положительным в отношении развивающихся стран, несомненно, зависит от уровня навыков и знаний, но оно зависит также и от нравственных стандартов политических деятелей и намерений всех людей, особенно тех, кто обладает властью и влиянием. Информационные технологии не определяют будущее развивающихся стран, но они являются важным компонентом выбора людей, которые создадут это будущее.

Geoff Walsham
University of Cambridge

Литература

Castells, M. (1998) End of Millennium, Oxford: Blackwell.

Heeks, R. (1996) India's Software Industry, New Delhi: Sage.

Lind, P. (1991) Computerization in Developing Countries: Model and Reality, London: Routledge.

Интегрированное управление процессом (IPM)

Милан Желены

1. Источники IPM
2. Роль обратной связи
3. Роль знаний
4. Prosumer
5. Краткое изложение IPM
6. Владение процессом
7. Планирование и формирование стратегии
8. Заключение

Обзор

Новые принципы глобального управления, возникшие из учений Деминга, Джурана, Трибуса, Ишикавы и других, обобщаются в системный метод управления, определяемый как интегрированное управление процессом (IPM). Его основной характеристикой является объединение потребителей (и поставщиков) в производственный процесс.

Для повышения производительности работы и качества продукции мы должны стремиться к повышению качества процесса, которое означает интеграцию процесса через реинжиниринг (BPR, Business process reengineering), обеспечивающий продукцию более высокого качества по более низким ценам, более высокую добавленную стоимость и более короткое время отклика и доставки.

Продукция и связанный с ней процесс должны интегрироваться постоянно и так долго, как это возможно. Продукт в руках у покупателя все еще является частью производственного цикла. Это предполагает интеграцию покупателя и (на другом конце процесса) поставщика в производственный процесс. Современный производственный процесс интегрируется дважды:

- сам по себе, с точки зрения минимального количества работников;
- с точки зрения косвенного или непосредственного вовлечения покупателей и продавцов.

В конечном счете наш покупатель — наш хозяин. Интегрированный покупатель становится источником и главной целью стратегии, тактики и операций фирмы. Только покупатели знают, что они предпочитают и почему. Производители обеспечивают «как». Интеграция знаний покупателя в предприятие, предоставление ему возможности самому инициировать, планировать и координировать

процесс является третьей основной составляющей объединения, необходимого для интегрированного управления процессом (IPM).

1. Источники IPM

Значение ясно: покупатель является целью и движущей силой предприятия, поэтому он должен быть интегрирован в процесс производства или доставки услуг. Повышение качества такого интегрированного с покупателем процесса к тому же становится инструментом, с помощью которого достигается удовлетворенность покупателя и таким образом его роль движущей силы усиливается и поддерживается.

Традиционно мы воспринимали производственный процесс просто как превращение затрат в продукцию (продукты и услуги). Такая прямолинейная и однонаправленная схема характеризуется строго определенным мотивом (планом), началом (затратами), процессом (преобразованием), результатом (продукцией) и объектом или целью (потребителем) — совершенно отдельными элементами.

Можно сконцентрироваться на управлении затратами (человеческими, финансовыми и материальными ресурсами); или на управлении продукцией (характеристиками продукта или услуги, рекламой, продажей); или даже на управлении самим производственным преобразованием (процессом). В истории управления все эти отдельные компоненты получили должное и главным образом отдельное внимание. На практике промышленное производство не является линейным преобразованием затрат в продукцию, и его компоненты не изолированы. Они взаимозависимы, связаны по кругу и взаимно усиливают друг друга.

Большинство практиков и теоретиков управления знакомы со своеобразным кратким изложением новой философии В. Эдвардса Деминга; мы воспроизводим эту версию на рис. 1.

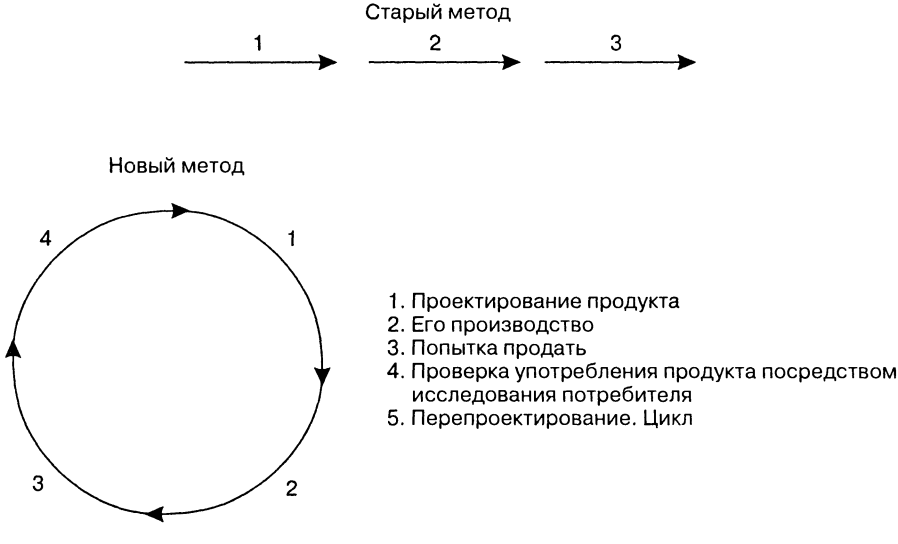


Рис. 1. Цикл Деминга

Трудность связана не с вышеупомянутыми компонентами, а с системой их взаимосвязей: покупатель остается объектом, изолированным «снаружи», во внешнем окружении. Продукту позволено покинуть производственную систему, и покупатель «уносит» его «в руках». Не имеет значения, насколько громко мы декларируем нашу заботу о покупателе или насколько совершенствуем обратную связь (полисы возврата товара, гарантии, анкеты, отзывы), покупатель остается внешним объектом.

Это равносильно убытку. Очень важные «реальные» связи были потеряны и заменены «символической» информационной петлей обратной связи сбора данных, исследования рынка и потребителей, прогнозирования и обработки информации (для того, чтобы узнать покупателя и его внешнее окружение). Графически это представлено в верхней части рис. 2. Петля представляет собой информационную петлю обратной связи: она еще больше отделяет «реальный» мир от «символического»; она не вовлекает покупателя в реальный процесс, а использует его только для «поставок информации» в символическую петлю.

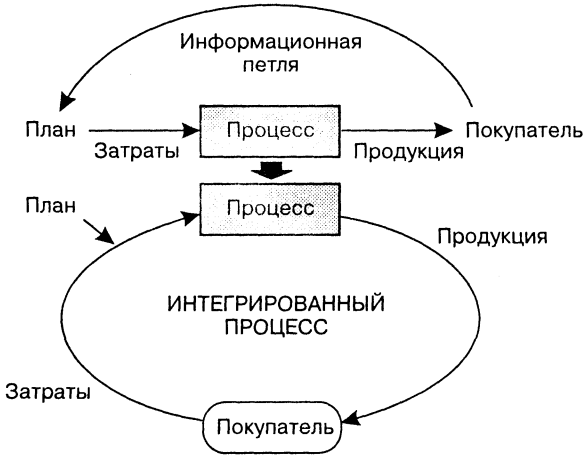


Рис. 2. От обратной связи к интегрированному процессу

2. Роль обратной связи

Если мы рассматриваем покупателя только как часть внешнего окружения, а не предприятия, если он является объектом, а не субъектом производства, безымянным, а не индивидуально адресуемым, — его удаленность и изолированность становятся существенными и определяющими.

Компании по-прежнему должны модифицировать, корректировать и регулировать свое производство в соответствии с пожеланиями и предпочтениями покупателей, по крайней мере в капиталистических системах. Им необходимо собрать информацию о потребителях и изучить их предпочтения. Нужно установить информационную петлю обратной связи.

Эта потребность в обратной связи отличает капитализм от социализма (где петля обратной связи не нужна: нужды покупателей определяются планом, а план вырабатывается Центральным планирующим комитетом).

Но обратная связь не преодолевает отделение покупателя. Обратная связь — это то, что потребители говорят (выражают, описывают, оценивают) только после их фактических действий. Обратная связь переносит символическую информацию, описания действий (слова, цифры, изображения), но не реальную «информацию», то есть само действие.

В бизнесе гораздо важнее полагаться на то, что люди делают (выбирают, решают, предпринимают), а не на то, что, по их словам, они сделали бы. Символическую обратную связь необходимо заменить «обратной связью действия», описанием действия действием.

Мы традиционно воспринимали производственный процесс просто как преобразование затрат в продукцию. Такая прямолинейная схема заменяется круговым интегрированным процессом, как изображено на рис. 2. Покупатель становится и целью, и движущей силой предприятия.

На рис. 3. рассмотрите многомерную «петлю капитала», непрерывное самообновление портфеля денег, технологии и знаний, которое помогает снова и снова «производить» само предприятие.

Приходит все большее понимание того, что любое современное предприятие занято в производстве двух типов:

- гетеропроизводство, выпускающее «что-либо другое», а не себя (т. е. товары и услуги);
- автопроизводство, создающее себя, т. е. собственный производственный процесс, собственную способность производить (см. АВТОПОЭЗИС).

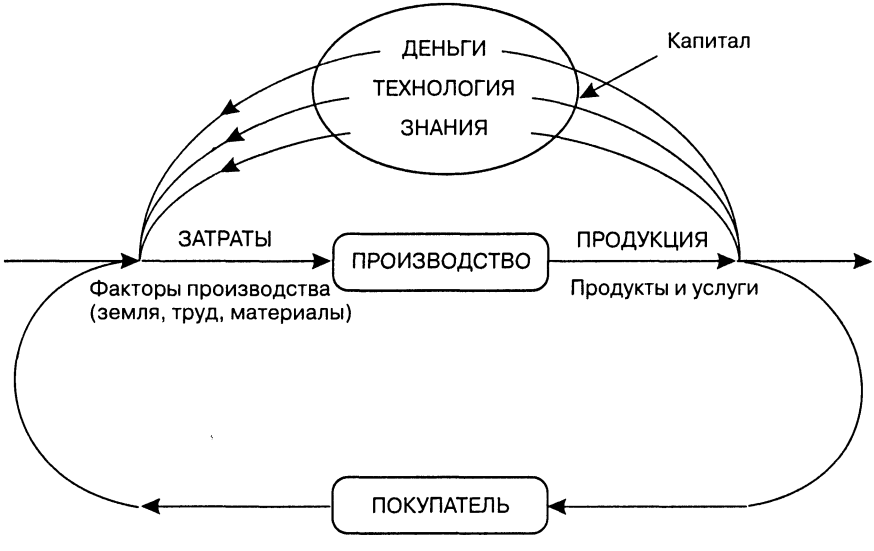


Рис. 3. Интеграция покупателя в производственный процесс

Самоподдержание систем сильно зависит от эффективности производства второго типа, автопроизводства. Только системы, которые могут непрерывно «производить себя» в изменяющихся условиях внешнего окружения, могут стать самоподдерживающимися.

3. Роль знаний

Управление трудом, землей, деньгами или технологией принципиально отличается от управления знаниями — увязывания знаний о работниках, поставщиках и покупателях в интегрированное и гармоничное предприятие.

Если мы покупаем только труд, как в эпоху массового производства, специализации и разделения труда (индустриальная эпоха), мы можем позволить себе управлять с помощью приказа или команды. Мы говорим «Делай это!» — и затем вознаграждаем исполнителя в соответствии с тем, как была выполнена команда.

Если мы должны покупать знания, ситуация целиком меняется. Мы не можем скомандовать: «Думай об этом!» или «Решай это!», или «Будь творческой личностью!» Получение знаний от сотрудников, поставщиков и покупателей требует совершенно других навыков, чем при получении их труда, поставок или покупок.

Чтобы завладеть знаниями и использовать их, необходимо «получить» всю личность целиком. Только личность в целом может быть источником знаний.

Кто является владельцем необходимых знаний? Очевидно, покупатели, служащие, руководители и поставщики — человеческий фактор интегрированного процесса. Покупатели — вследствие независимости своих потребностей и предпочтений, служащие — вследствие своего уникального владения внешним окружением и обстоятельствами локального процесса. И покупатели, и служащие должны быть полностью интегрированы в предприятие.

То же относится к поставщикам и руководителям. Поставщики снабжают процесс (деталями, ресурсами и услугами), влияют на его качество и объединяются, чтобы разделить ответственность. Руководители должны управлять процессом, а не только его отдельным функциональным звеном посредством приказов и распоряжений.

Покупатели также являются основными инвесторами в предприятие. Благодаря своим приобретениям и преданности они финансируют и поддерживают большинство видов деятельности фирмы, обеспечивают ее знаниями и целью, подтверждают ее обоснованность. Это более ценная услуга для фирмы, чем рисковать краткосрочными деньгами на бумаге. Покупатели становятся партнерами и участниками процесса, которых больше не удерживают в состоянии анонимного массового потребителя прошлого.

Служащие и руководители также являются внутренними покупателями и инвесторами по отношению друг к другу. Интеграция покупателей должна быть интеграцией внешних и внутренних покупателей в процесс.

4. Prosumer

На рис. 4 интегрированный покупатель становится частью производственного процесса и выступает не только в роли потребителя, но также в роли произво-

дителя (или «prosumer» («потребителя-производителя»), по выражению Тоффлера).

Наиболее значительный вклад в производственный процесс — это не сырье, машины, деньги или здания, а информация и знания. Знание, что делать, как, когда и почему, является самым важным ресурсом. Без знаний деньги никогда бы не стали капиталом, а сырье так и осталось бы сырьем. На рис. 4 этот ресурс назван управляющей информацией. Кто бы ни контролировал управляющую информацию, он контролирует процесс. Традиционно это были производители, служащие и руководители, но все больше и больше «директивы» непосредственно инициируют покупатели, потребители и поставщики. Они становятся производителями в смысле управления информацией и знаниями предприятия.

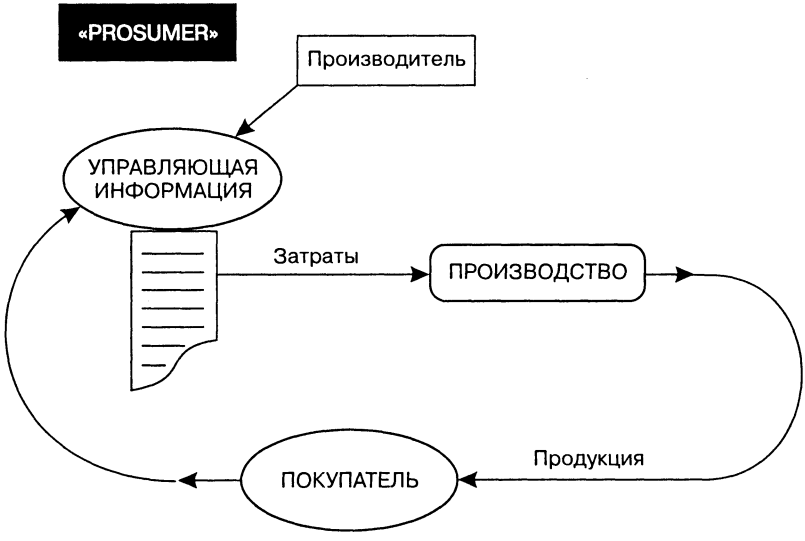


Рис. 4. Производство является обработкой информации потребителем-производителем — «prosumer»

5. Краткое изложение IPM

Мы можем резюмировать основные принципы IPM следующим образом:

1. Знания, определяемые как «целенаправленная координация деятельности», стали наиболее производительной формой капитала. Знание того, как использовать ресурсы (информацию, деньги, технологию, материалы, навыки и т. д.) для достижения нужных целей, более важно, чем простое обладание ими. Труд (выполнение операции) стал работой (согласованием операций), а работа превратилась в работу со знаниями, которую лучше всего выполняют независимые, самостоятельно управляющие и непосредственно вознаграждаемые специалисты.

2. Чтобы знания были эффективными, сначала их нужно создать, расширить и воплотить в людях. Служащие должны быть уполномочены и ответственны за координацию необходимой деятельности (процесса) на собственном предприятии или в предпринимательской микросреде. Подмножества определенных знаний (повторяющаяся координация задач) можно объединить в технологию и таким образом освободить людей для выполнения уникальных задач по координации и управлению.
3. Повторная интеграция задачи, труда и знаний выполняется в горизонтально интегрированной организации через индивидуализированные системы поощрений, объединенные ИТ/С и постоянное обучение персонала.
4. Покупатели являются основной заинтересованной стороной предприятия: его целью и движущей силой. Они оплачивают все текущие и будущие затраты, налоги и прибыли. Их удовлетворенность стоит на первом месте — благодаря продуктам, качество которых постоянно растет, а цены снижаются. В бизнесе имеет значение то, что потребители делают, а не то, что потребители говорят о том, что они якобы делают.
5. Все служащие являются независимыми агентами и выполняют друг для друга функции покупателей. Они вступают в соглашения относительно поставок своих продуктов и услуг, которые должны быть надежными, своевременными, лучшего качества и по наименьшей цене — наиболее эффективно через конкурирующие рынки внутри компании.
6. Разрыв между владельцами (внешними акционерами) и служащими (руководителями и работниками) должен быть снижен до уровня разрыва между координаторами (руководством) и операторами (работниками). Иерархическая координация заменяется самокоординацией процесса благодаря взаимной рыночной адаптации.
7. Обязанностью современного предприятия и его служащих является постоянная поддержка и повышение качества всей жизни служащих (а не только качества трудовой жизни).
8. Основным аспектом формирования стратегии является непрерывное расширение и увеличение гибкости, приспособляемости и способности реагировать.
9. Непрерывное расширение знаний достигается благодаря образованию, подготовке, периодическому повторению работы и творческому экспериментированию для всех служащих.
10. Все принципы управления обусловлены принципом «обращайся с людьми так, как хотел бы, чтобы обращались с тобой».

6. Владение процессом

Перемещение рабочих процессов и рабочих мест к самоуправлению, ответственности и контролю со стороны линейных служащих поднимает вопрос собственности: кто владеет важными процессами и рабочими местами? Впечатляющий экономический успех таких современных соглашений, как «владение процессом»,

«владение рабочим местом», «владение предпринимательской микросредой», «владение оборудованием» является очень убедительным аргументом.

Будущие нужды глобальной экономики потребуют:

1. Снижения чрезмерной специализации в рабочей организации и рабочих структурах.
2. Увеличения и поддержания коллективной работы и взаимодействия между функциональными рабочими единицами и между трудом и управлением.
3. Интеграции введения новой технологии и инноваций, касающихся человеческих ресурсов.
4. Содействия бизнес-стратегиям, которые поддерживают и усиливают адаптацию и гибкость на рабочем месте.

Самоуправление служащих является важным требованием социальной справедливости. Даже папские энциклики склонны поднимать вопрос социальной справедливости с точки зрения дихотомии социализма-капитализма без обращения к «конфликту» между капиталистами и работниками. Системы поддержки участия служащих прекращают «конфликт», нанимая на работу капиталистов.

Самоуправление и совместное владение собственностью служащих, институты свободных рынков внутри фирм, распределение дохода в соответствии с личным вкладом каждого, а также долгосрочные общественные нужды являются принципами, применимыми не только в бизнесе, но и в институтах социальной, политической и культурной жизни.

7. Планирование и формирование стратегии

Благодаря IPM внутренние функции планирования можно рассматривать как целенаправленные возмущения для объединения предприятий (см. нижнюю часть рис. 2). Такие возмущения формируют «деформации» процесса (информацию) для распространения по всей «петле» предприятия. Процесс становится самоуправляющимся и самоподдерживающимся, но подверженным возмущениям со стороны управления и даже внешнего окружения. Любое местоположение петли объединения может быть нарушено целенаправленной информацией.

С точки зрения внешнего планирования существует отход от традиционного планирования, такого как прогнозирование и предсказание.

На рис. 5 традиционное прогнозирование и основанная на обратной связи концепция планирования противопоставлена современной концепции планирования как повышения гибкости. Вместо того чтобы оценивать вероятности будущих состояний, создается (технологическая) платформа реагирования, которая дает возможность соответствующего прибыльного отклика в любых мыслимых обстоятельствах состояний природы.

Вместо вычисления внешнего окружения «извне » (перспективное планирование централизованных иерархий) IPM придает большое значение непрерывному созданию внутренней и независимой гибкости отклика. Достижение достаточной гибкости в отношении технологии, труда и знаний и способности реагирования «точно вовремя», а не страхования «на всякий случай», — это единственная пра-

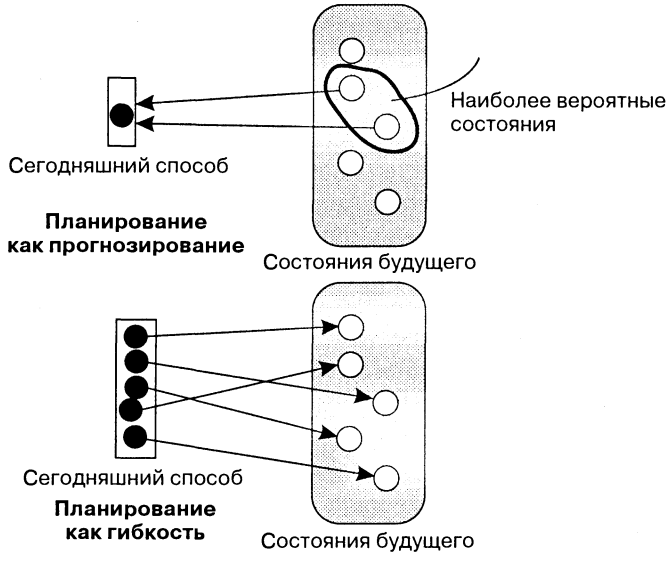


Рис. 5. Планирование в сравнении с гибкостью

вильная стратегия для глобальной эпохи нестабильности, непредсказуемости и постоянного изменения. Время научно обоснованных предположений и «хрустальных шаров» прошло.

Снижение роли традиционного прогнозирования влияет на традиционное корпоративное и стратегическое планирование. Вместо того чтобы сформировать цели, базирующиеся на предсказании будущей обстановки, и затем мобилизовать средства и ресурсы для их достижения, процесс формирования стратегии все больше изменяется посредством практики.

Сначала текущие процессы и ресурсы усиливают до базовых умений. Затем формулируют цели, чтобы эти умения эффективно использовать и совершенствовать для удовлетворения покупателя. Вместо догмы-последовательности стратегии «цели — средства — ресурсы», основанной на прогнозировании, современные и гибкие корпорации используют последовательности формирования стратегии «ресурсы — средства — цели». Они более прочно коренятся в организационных способностях, умениях и знаниях, а не в расплывчатых и дорогостоящих мечтах о стабильности и предсказуемости.

Многие бизнесмены и руководители по-прежнему не понимают разницы между эксплуатационной эффективностью и стратегией. Люди действительно не могут различить эти понятия, когда нет процессов функционирования и целей или задач, играющих значительную роль в таких определениях.

Цели должны быть неотъемлемой частью формирования любой стратегии, ставятся ли они априори или на основе фактов. Обсуждение бизнес-стратегий без упоминания целей или процессов было бы странным.

Компании могут осуществлять те же процессы и деятельность, для того чтобы достичь тех же целей, но делать это дешевле, быстрее, надежнее — просто лучше.

Это операционная производительность. Другие компании могут стремиться к тем же целям, но выполнять свои процессы и операции другими способами, чтобы более эффективно достичь своих целей. Это операционная эффективность. Лучшим примером такой стратегии служит реинжиниринг бизнес-процессов и операций (BPR).

Многие компании выполняют те же процессы и операции (базовые умения) в динамичных поисках различных, часто меняющихся целей. Они занимаются формированием стратегии, выходящей за пределы операционной производительности или эффективности. Другие компании сочли достаточно выгодным осуществлять различные процессы и операции, для того чтобы достичь различных целей. Это стратегический реинжиниринг.

8. Заключение

Интегрированные процессы базируются на минимуме операций и на интеграции внешних и внутренних покупателей, а также основных поставщиков. Это приводит к добавлению стоимости во всей стоимостной цепочке. Любая операция, не добавляющая стоимости, исключается. Покупатель утрачивает свою анонимность, и вместо того, чтобы быть «объектом продаж», он становится «поставщиком заказов». Приобретение заказов, а не «продажа» — вот к чему стремятся современные компании. Вместо «работников» мы говорим о владельцах процесса, деловых партнерах или компаньонах, как это делал Томас Бата в 1920-х гг. и Джэн Бата в 1930-х гг.

Убираются функциональные барьеры между отделами и внутренними покупателями. Нельзя управлять процессом иначе, чем с помощью группы. Группы не могут существовать, если существуют функциональные и ведомственные барьеры. Процесс снимает эти барьеры и, следовательно, становится новым принципом упорядочения в современной корпорации.

Milan Zeleny
Fordham University at Lincoln Center

Интеллектуальная собственность (ИС)

Майкл Дж. О'Хара, Дэниел А. Пик

1. Введение
2. Происхождение и контекст
3. Защита интеллектуальной собственности
4. Анализ
5. Оценка
6. Выводы и будущее

Обзор

Интеллектуальная собственность (ИС) является правом на нематериальную личную собственность. Любая собственность, как материальная (например, компьютерное оборудование, содержащее программное обеспечение), так и нематериальная (например, само программное обеспечение), включает законное право отстранить других от владения ею. ИС обладает (обычно на ограниченный срок) законным правом отстранить других от создания, использования, или продажи, или импортирования ИС. Законное право отстранения зачастую создает легальную монополию. ИС может быть очень ценной, но она редко формирует экономическую монополию. Материальная собственность обычно лучше защищена юридически, чем нематериальная (например, понятие «воровство» применяется только к материальной собственности). Разграничительную черту очень трудно провести. World Wide Web (WWW) во многом создана из материального оборудования, но киберпространство как виртуальная область нематериально. Индивидуальный web-сайт также нематериален, но каждую его HTML-страницу можно распечатать и таким образом он обретет материальную форму.

ИС подразделяют на несколько крупных форм. Самые распространенные — патент, авторское право, профессиональный секрет и торговая марка. Любая форма ИС пытается защитить плод человеческой деятельности. Патент защищает изобретательские идеи, которые были внедрены в практику (например, компьютерная мышь). Авторское право защищает оригинальные проявления, опубликованные и доступные для человеческого восприятия, зачастую называемые «письменная форма» (например, программное обеспечение). Профессиональные секреты защищают коммерчески ценную и не известную широкому кругу информацию (например, привилегии пользования web-сайтом). Торговая марка защищает символику, по которой распознается уникальный источник товара или услуги (например, «Intel» и intel.com).

1. Введение

Каждый год миллиарды долларов инвестируются в исследования и разработки (ИР). ИР стимулируют предпринимательскую деятельность и предоставляют возможность конкурентного преимущества. Закон об ИС делает привлекательными инвестиции в ИР, потому что они дают инвестору шанс присвоить ценности, созданные ИР.

Низкая срединная цена наугад выбранного продукта ИС близка к нулю, в то время как средняя цена ИС немного выше. На самом высоком уровне ценность индивидуального продукта ИС может превышать сотни миллионов долларов США. С помощью процесса ИР сложно определить, будет ли цена конкретного объекта ИС примерно средней или наивысшей. Из-за этого большинство ИС защищены своими владельцами сверх своей очевидной ценности.

ИС существует на стыке науки и закона, особенно если речь идет о патентах и профессиональных секретах. Здесь одинаково важны ученые и юристы, поэтому обеспечение юридической защиты ИС часто бывает чрезмерно дорогим.

Таким образом, стремление к ИС стало центральным моментом экономического развития. Обычно ИС способствует развитию местной интеллектуальной инфраструктуры, необходимой для поддержания сложных организаций. В более успешном случае ИС может предоставить местным фирмам конкурентное преимущество в глобальной экономике. Ключевой частью экономического развития является перераспределение технологий между рынками. Передача технологий помещает ИС в новый контекст, который вызывает повторение творческого процесса, а возможно, и создает дополнительную ИС.

2. Происхождение и контекст

Государственные власти всегда определяют ИС так, чтобы это решение отражало их культуру и стремление поощрять и вознаграждать новаторские идеи. Законы об ИС варьируются от одного государства к другому. Так как мировая экономика становится более взаимосвязанной, технологии ИС все больше перераспределяются. ИС передается и как товар, и как компонент другого товара. Поэтому международное сообщество движется к общим определениям ИС.

У каждой формы ИС (патент, авторское право, профессиональный секрет, торговая марка) различные цели, набор правовых требований, сфера исключения и уровень государственной власти, преимущественно отвечающей за создание и осуществление законов об ИС. Как правило, правительство страны несет личную ответственность за патенты и авторские права. Ответственность за профессиональные секреты и торговые марки делится между правительством и следующим уровнем власти, но основную ответственность несет правительство. Все более важную роль в определении ИС играют международные договоры.

3. Защита интеллектуальной собственности

Все формы ИС ограничены по времени и по сферам применения. За этими границами находится «общественная область». ИС попадает в общественную область

одним из трех способов: владелец никогда не ищет защиты ИС, защита ИС не охватывает вопрос использования или ИС теряет свое значение.

Что касается патентов и авторских прав, правительства стремятся создать законные монополии (и рискуют созданием экономической монополии) в обмен на раскрытие. Применение патента открывает изобретение в обмен на патент. Автор раскрывает рукопись в обмен на авторское право. Таким образом, общество получает преимущество от раскрытия. В период действия законной монополии ИС любой человек может изучить раскрытый объект, но пользоваться ИС могут только те, кто согласился оплатить комиссионные за эксплуатацию патента.

Если патент раскрыт, его нельзя юридически отменить ни последующим независимым открытием, ни обратным проектированием. Обратное проектирование — это процесс, начинающийся с конечного продукта и движущийся в обратном направлении, чтобы обнаружить основополагающее изобретение. В отличие от аннулирования патента последующее независимое открытие или обратное проектирование может вызвать новое патентованное открытие. Новое патентованное открытие может разрушить любую экономическую монополию, созданную первым патентом.

Что касается профессиональных секретов, мотивы социального обмена здесь другие. Профессиональный секрет юридически защищен не с точки зрения самого раскрытия, а с точки зрения усилий, необходимых для его раскрытия, поскольку профессиональный секрет не раскрывается по определению. В отличие от патентов сроки юридической защиты профессиональных секретов не ограничиваются, но лишь до того момента, пока не осуществится некое правовое раскрытие, например независимое открытие или обратное проектирование. Кроме того, если патенты предоставляют эксклюзивные права, профессиональные секреты не нуждаются в эксклюзивности. Таким образом, во многих сферах деятельности могут считать коммерческой тайной одну и ту же информацию.

В отношении торговых марок мотив социального обмена сильно отличается от того, который побуждает защищать патенты, авторские права и профессиональные секреты. Правительство защищает логотипы, чтобы помочь потребителям возвращаться к продавцам высококачественных товаров и избегать возврата к продавцам, торгующим продукцией низкого качества. Создание эффективной торговой марки может быть очень дорогостоящим процессом. Таким образом, правительство, защищая торговые марки, при создании эффективного логотипа помогает оберегать инвестиции фирм.

4. Анализ

Патент

Патент защищает изобретение, которое было внедрено в практику и таким образом раскрыто посредством применения патента. Юридические права на применение патента очень подробны и сложны, но их можно описать с помощью простого на первый взгляд обзора.

Многие страны требуют, чтобы заявка на патент была принята до его раскрытия и продажи данного изобретения. США, однако, позволяют, чтобы заявление на патент было зарегистрировано в течение одного года после его публичного рас-

крытия или продажи внутри США. После регистрации заявки на патент правительственный экзаменатор патентов проводит тщательную проверку изобретения, которое требует регистрации. При этом исследуются предшествующий опыт и скачок, который произошел после внедрения изобретения. Предшествующий опыт представляет собой уже существующий свод знаний, обычно известных специалисту в области данного изобретения. Например, инженер-механик, инженер-электрик или специалист по программному обеспечению могут рассмотреть заявку на патент для компьютерной мыши. Проверка ищет неочевидные изобретения, т. е. изобретения, которые бы не были известны человеку, сведущему в данной области.

Закон о патенте ограничивает области, защищаемые патентом. Например, законы природы патентованию не подлежат. Законы природы не являются продуктом человеческой деятельности, даже если они и представляют собой предмет человеческого открытия. Однако человек может запатентовать конкретное использование скорости света (например, волоконная оптика для перевода данных).

Алгоритм только описывает последовательность шагов, которые приведут к результату. Алгоритм не включается в предмет патента, если только он не взаимодействует с машиной. В начале компьютерной революции программное обеспечение рассматривалось только как алгоритм. Сейчас этот взгляд изменился. Сегодня программное обеспечение повсеместно понимается как алгоритм, который направляет операции машины. Таким образом, программное обеспечение лежит внутри предмета патента.

Патенты четырех самых распространенных типов — это патенты на полезность, дизайн, процесс и растения (например, цветы). Патент на полезность — самый распространенный и, как правило, самый ценный.

Патент на полезность защищает новый объект, такой как, например, оригинальная компьютерная мышь с ее нелепым дизайном (рис. 1), или дополнительные способности для уже существующего объекта (рис. 2). Например, добавление колеса к оригинальной компьютерной мыши подлежит патентованию (рис. 2), в то время как прибавление второй кнопки может быть очевидно и, таким образом, не подлежит патентованию. Патент на дизайн защищает нефункциональные аспекты в физическом дизайне продукта. Например, патент на дизайн может защищать форму компьютерной мыши, которая соответствует изгибу вашей руки (рис. 2).

Функциональные аспекты продукта — это те характеристики товара, которые необходимы для того, чтобы продукт был самим собой (например, все компьютер-

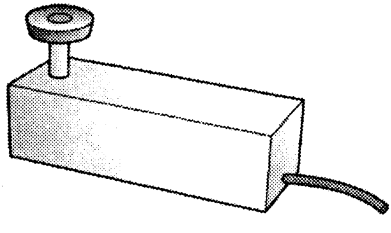


Рис. 1. Мышь оригинального дизайна с одной кнопкой

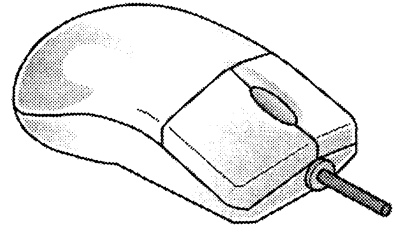


Рис. 2. Эргономично спроектированная мышь с тремя кнопками

ные мыши имеют кнопку). Патент на процесс защищает метод достижения результата. Например, патент на процесс может защищать программное обеспечение для мыши, которое отражает вашу собственную манеру использования. Такой манерой может быть, например, скорость двойного щелчка, под которую настраивается мышь. Патент на растение полностью отличается от вышеописанного. Патент на растение защищает, например, растение, размножающееся неполовым путем (в частности, генетически выведенный рис, который по вкусу похож на рис «Basmati», но им не является).

Срок действия патентов ограничен. В 1989 г. Генеральное соглашение о тарифах и торговле (ГАТТ) установило общий международный срок в 20 лет. Отсчет начинается с момента подачи заявления, а не с момента выдачи патента. До жесткого 20-летнего правила ГАТТ иногда всплывали «подводные патенты». «Подводный патент» выдается на много лет, даже десятилетий, после первой подачи заявления. Он может всплыть после того, как целые индустрии попали в зависимость от той или иной технологии. Такое явление хоть и было нечастым, но приносило много проблем.

Большинство стран мира выдают патент тому, кто первым подал заявление на его регистрацию. От всех отличаются в этом только США, которые выдают патент первому изобретателю независимо от срока подачи заявления. Тот, кто зарегистрировал патент, выплачивает компенсацию изобретателю, раскрывшему патент, а не тому, кто выбрал защиту профессионального секрета. Однако первый, кто зарегистрировал патент, действует на руку многонациональным корпорациям, которые узурпируют изобретение, вложив деньги в обратное проектирование.

В большинстве стран требуют, чтобы патенты выдавались опытным экзаменатором после тщательного исследования изобретения, поданного на регистрацию. В некоторых странах просто регистрируют патенты и оставляют суду изучение любых рекламаций, предъявленных к патенту. Как на стадии исследования, так и на стадии регистрации владелец патента может начать судебное преследование за нарушение патента, но защита в системе исследования обычно бывает сильнее. Любой человек также может оспорить действительность патента в суде. Отвод может базироваться на многих вопросах, начиная с очевидности изобретения и заканчивая обвинением в мошенничестве организации, выдающей патенты. После выдачи патента его владелец должен заплатить комиссионные за эксплуатацию, или патент будет аннулирован, а изобретение перейдет в область общественного пользования. Неудивительно, что большинство патентов прекращают свое действие из-за неуплаты комиссионных за эксплуатацию, поскольку принятая средняя ценность изобретения низка, а реальную ценность определить трудно.

Обычно владелец патента имеет право отстранить других от создания, использования, продажи или импортирования запатентованного продукта. Что касается отстранения от импортирования, законы в разных странах сильно варьируются в вопросе о том, может ли легальный покупатель в одной стране перепродать его в другой стране.

Владелец патента может лично использовать патент, продать или сдать его в аренду другим пользователям в обмен на выплату отчислений владельцу патента. Полная перепродажа патента требует юридической передачи прав. Так как патен-

ты являются нематериальной собственностью, передача прав должна быть зарегистрирована в правительственной организации, которая выдала данный патент. Соглашение об аренде патента в обмен на выплату комиссионных его владельцу называется лицензией. Лицензия должна удовлетворять обычным правилам контрактов, которые должны быть написаны на бумаге и подписаны. Сфера действия лицензии не может превышать сферы действия патента.

Некоторые патенты очень узки и защищают совсем маленькую долю экономического рынка, чтобы представлять какую-то значительную ценность. Стоимость других патентов снижена, потому что они должны использоваться в комбинации с другими патентами. Например, патент на полезность, выданный для колеса мыши, нуждается в мыши, а вот сама мышь может быть защищена патентом. Экономическая ценность узкого или зависимого патента может быть значительно увеличена, если несколько патентов, касающихся экономического рынка, объединить.

Патентный пул создается, когда держатели смежных патентов объединяются для совместного использования патентного пула. Члены таких пулов могут получить преимущества по крайней мере двумя способами: они используют патенты пула сами, основываясь на перекрестной лицензии, или пул выдает совместные патенты и получает комиссионные, выплачиваемые владельцам.

Так как патенты могут создавать экономические монополии (особенно в среде патентных пулов), то они вызывают опасения по поводу ограничения конкуренции. Законы о конкуренции в разных странах различаются даже чаще, чем законы о патентах. Например, самая большая ценность блокирующих патентов в том, что они не дают использовать другую технологию. Многие страны избегают проблем с конкуренцией, требуя от владельца патента обязательной лицензии. Как и следовало ожидать, законы на обязательное лицензирование тоже широко варьируются, и США находятся в конце списка, поскольку обязательное лицензирование требуется очень редко.

Авторское право

Авторское право защищает оригинальные проявления в определенной форме, рассчитанные на человеческое восприятие, часто называемые «письменная форма» (например, программное обеспечение). Как и патент, авторское право дает законное право исключить других пользователей. Получить авторское право намного легче, чем приобрести патент, благодаря двум вещам: объему творческой деятельности и объему правительственной экспертизы.

Объем творческой деятельности, требующийся для «оригинального» авторского права, очень невелик, особенно если сравнить его с творческой деятельностью, требующейся для получения патента на «неочевидное» изобретение. Все страны используют систему регистрации авторского права; очень редко работе отказывают в защите авторского права по причине нехватки оригинальности. Действительно, защита авторского права начинает действовать автоматически после создания работы. Регистрация работы требуется только

- для начала процесса о нарушении прав;
- для общественного извещения о владении (что может быть необходимо при некоторых видах ущерба).

Как предмет авторского права, так и его масштаб варьируются гораздо сильнее, чем предмет и масштаб патента. Предмет авторского права колеблется от темы печатной литературной работы, фотографии, кино, звукозаписи до менее «фиксированных» хореографических методов и совсем редко встречающихся вопросов архитектуры, баз данных и компьютерных чип-шаблонов. История авторского права — это история технологий, позволяющих новыми способами выполнять уже известные и устоявшиеся задачи. Программное обеспечение сначала встретило возражения как «нечитаемое»; как содержание, так и устройство баз данных были признаны неоригинальными. Сегодня авторское право четко охватывает если не содержание, то программное обеспечение и устройство баз данных.

Область исключения в авторском праве включает копирование или распространение работы, а также исполнение или показ работы на публике. «Авторское право» включает создание производной работы, которая строится на основании или происходит от первой авторской работы. Некоторые авторы программного обеспечения, стремясь защитить «видимость и ощутимость» своих продуктов, например расположения меню, вышли в более широкую область. Если особенности зрения и чувств могут быть оригинальными, то многие аспекты программного обеспечения «функциональны», поэтому не являются предметами авторского права.

В разных странах области авторского права сильно различаются, особенно в том, что касается всеобщего пользования во время действия авторского права. Существуют два различных подхода — это американское «честное использование» и канадские «честные сделки». США определяют честное использование широко, с помощью четырех идентифицирующих характеристик (цель использования, сущность работы, масштаб копирования и воздействие на рынок) и запретов (например, «не для образовательных целей»). Канада определяет честные сделки узко и перечисляет ряд акций, попадающих в этот разряд.

Длительность защиты авторского права варьируется от типа автора. Если автор — человек, то этот период включает годы его жизни плюс 70 лет. Корпоративные авторы получают 120 лет с момента создания работы и еще 95 лет с момента ее публикации.

Обычно авторское право является установленным законом правом или контрактным правом с применением лицензии. Однако если репутация автора становится частью работы, тогда он может иметь «моральные права» на данную работу. Моральные права варьируются в зависимости от страны, например США признают только международный минимум, включающий оповещение автора, если работа изменена, затем имя автора либо убирается, либо добавляется примечание о том, что работа была изменена.

Профессиональный секрет

Профессиональные секреты защищают коммерчески ценную и не известную широкому кругу информацию (например, привилегии пользования web-сайтом). В отличие от других типов интеллектуальной собственности профессиональный секрет не является эксклюзивным, не обладает предопределенной продолжительностью действия и не требует выплаты комиссионных за эксплуатацию. Профессиональные секреты, однако, могут быть аннулированы:

- если владелец не смог предоставить разумную охрану;
- с помощью независимого открытия, включая обратное проектирование;
- если имело место нечаянное раскрытие другими людьми.

Профессиональные секреты могут быть как установленной нормой, так и обычным (т. е. изданным судьей) законом. Обычно законы о профессиональных секретах происходят от национальных законов о правонарушениях, а не от законов о собственности. Законы о правонарушениях определяют гражданские нарушения (например, вторжение в частную собственность) в отличие от криминальных нарушений (например, воровство). Поэтому законы о профессиональных секретах, как правило, ориентированы на их незаконное присвоение и владение или разглашение. Кроме того, законы о профессиональных секретах обычно подлежат юрисдикции власти ниже правительственного уровня. Когда профессиональные секреты получают статус собственности, то эта собственность нематериальная (вспомните, нельзя «украсть» нематериальную собственность).

Торговая марка

Законы о торговых марках защищают символику, которая идентифицирует уникальный источник товара или услуги (например, «Intel» и intel.com). Торговые марки защищают как потребителей, так и фирмы-производители. Чтобы защитить потребителей, владельцы торговых марок должны оберегать их от любого нарушения, которое создает вероятность введения в заблуждение.

Символика торговых марок, как правило, представляет собой слова или картинки, но также возможно использование цветов или запахов. Символика должна быть отличительной. Самые сильные символы — причудливые, демонические или будоражащие воображение (например, «Microsoft»), а самые слабые — описательные со скрытым подтекстом (например, программа обработки текста «Word» от фирмы *Microsoft*).

Знаменитая символика (например, «IBM») получает дополнительную защиту против «подрыва». Знаменитые символы очень легко отличить благодаря наглядной ассоциации марки с уникальным источником. Подрыв может произойти задолго до нарушения прав (т. е. задолго до того, как появится вероятность введения в заблуждение потребителя). Подрыв происходит, когда отличительность марки снижена. Владельцы знаменитых марок могут помешать другим людям, которые регистрируют имя домена для WWW, которое может подорвать использование знаменитыми марками (например, www.iibm.com) имени домена; но владельцы таких марок не могут насильно принудить изменить имя домена.

Торговая марка не обладает заданным сроком действия. Она существует до тех пор, пока используется в коммерческих целях. Однако существуют комиссионные по эксплуатации, выплачиваемые для поддержания торговой марки. Торговые марки не нужно регистрировать, но регистрация, как правило, усиливает защиту. Закон о торговых марках — это смесь правительственных и местных законов. Правительственные законы обладают доминирующей силой.

5. Оценка

Предмет, защищаемый отдельно взятым видом интеллектуальной собственности (ИС), может пересекаться с предметом других типов ИС. Самые лучшие стратегии ИС для бизнеса — те, что состоят из множества слоев защиты ИС. Одним из лучших примеров наслоения защиты ИС является логотип «Mickey Mouse» от *Disney Corporation*: дизайнерский патент на форму головы, авторское право на графическое изображение, профессиональный секрет, как сделать мышку обаятельной, а также торговая марка как символ уникального источника. Наслоение обеспечивает длительный срок действия и много правовых средств, но за это надо платить многочисленные комиссионные по эксплуатации.

ИС представляет как стимулы человеческой деятельности, так и вознаграждения за ее плоды. Наниматели и служащие, конечно, станут спорить о том, кто владеет ИС, созданной на рабочем месте. Закон о патенте «призван изобрести» стандарт, благоприятствующий служащим, в отличие от закона об авторском праве, где «работа создана для сдачи в наем». Наниматель может использовать «учение о неизбежном раскрытии» профессиональных секретов, чтобы не дать своим служащим принять предложение конкурента. Для патента, авторского права, профессиональных секретов и торговых марок подробный, подписанный контракт в письменном виде, предшествующий созданию, может превратить нанимателя в единственного владельца ИС.

6. Выводы и будущее

Интернет и World Wide Web представляют сложные вопросы о том, «где» происходит действие. Законы об интеллектуальной собственности (ИС) в разных странах ограничены до акций внутри данной страны. «Юрисдикция» — это законная концепция, означающая, что данный продукт или сделка принадлежит стране. Кроме того, полномочия нужны также суду. Ваше право об отстранении других людей от пользования ИС может оказаться бессмысленным, если вы не можете выполнить закон из-за недостатка полномочий. Также когда Интернет и World Wide Web объединяются с ИС в цифровом формате (будь то программное обеспечение, цифровые картинки, корпоративные логотипы, например, имена доменов), возникает новая опасность для ИС. С Интернет и WWW безупречное копирование становится даровым и предлагает мгновенное распространение по всему миру.

Поскольку закон является скорее реактивным, нежели активным, и поскольку технологии неумолимо сталкивают науку и закон, то закон всегда на шаг позади. Несогласованность между законом и наукой во времена быстрой смены технологий станет огромной, как, например, это уже можно наблюдать на примере информационных технологий.

Michael J. O'Hara, Daniel A. Peak
University of Nebraska at Omaha

Интернет

Х. Джозеф Вэн

1. Краткая история
2. Компоненты Интернета
3. Новые технологии доступа в Интернет
4. Проблемы
5. Заключение

Обзор

Интернет — это огромная мировая коллекция общественных компьютерных сетей (рис. 1). Он позволяет людям общаться друг с другом и обмениваться идеями и информацией. Интернет был назван информационным шоссе, которое является ценным источником информации для всех. Сейчас каждый может подсоединиться к Интернету через провайдеров за сравнительно небольшую плату. Интернет можно использовать для отправки электронных писем, загрузки файлов, просмотра видеоклипов, прослушивания радиопередач и даже для осуществления личных банковских операций и совершения покупок. Самыми крупными преимуществами Интернета являются:

- Компьютеры, подсоединенные к сети, могут делить и передавать тексты или мультимедийную информацию.
- Сеть платформонезависима и может работать с различными операционными системами на любом типе компьютерного оборудования.
- Электронная почта предоставляет множественные коммуникации между компьютерами, подключенными к Сети.
- Браузеры обеспечивают интуитивный, графический интерфейс, позволяя точно и беспрепятственно двигаться по тексту и мультимедийным файлам с помощью щелчков мыши.
- У пользователей есть встроенные гиперссылки для управления информацией, которые позволяют загрузить файл из местной или удаленной области.
- Пользователи имеют быстрый и дешевый доступ к одной и той же информации.
- Платить надо совсем немного. Программирование на языке HTML, единственном универсальном электронном стандарте коммуникаций, сравнительно просто и дешево.
- Приложения Интернет — масштабируемые и поддерживают конструкцию клиент–сервер.
- Распределенная природа приложений обеспечивает эффективное использование организационных компьютерных ресурсов.

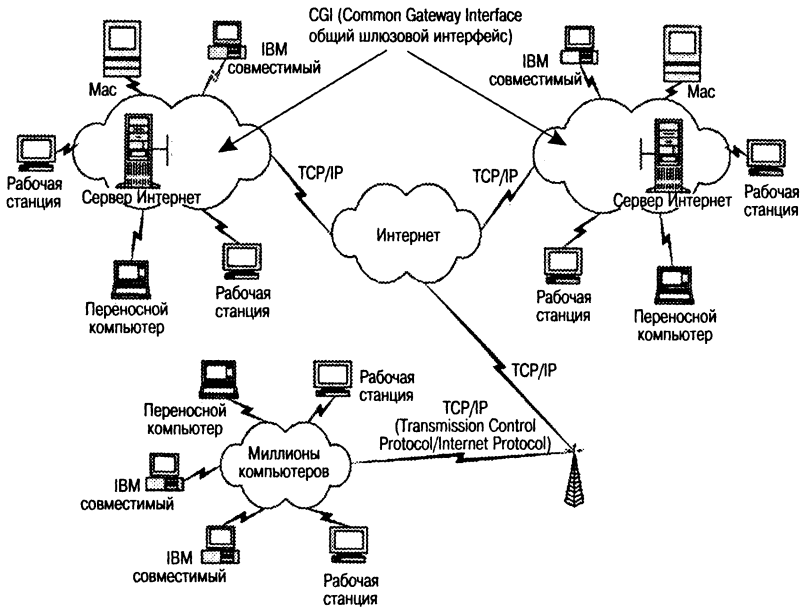


Рис. 1

За четверть столетия Интернет развился из невразумительного исследовательского проекта в коммуникационную систему для целой планеты. Он был начат *Department of Defense* как часть эксперимента по созданию децентрализованной компьютерной сети. Была создана ARPANET, первоначально объединявшая четыре исследовательские лаборатории; она позволяла ученым тестировать сетевые технологии. Эта сеть быстро распространилась на несколько десятков университетов и корпораций, которые потребовали таких утонченных методов, как e-mail и передача файлов. ARPANET стала матерью Интернета, но постепенно была заменена в конце 1980-х гг. на NSFNET, в основе которой лежал Интернет. Когда появилась идея об Интернете, метасеть, которая появилась, стала называться Интернет.

1. Краткая история

В течение 1970-х гг.*US Defense Department* задался вопросом, как американские власти смогут общаться после ядерной войны. Надо начинать с какой-нибудь сети с центральным пультом управления. Решением стала сеть, которая всегда считалась ненадежной. Каждый узел в сети будет суперкомпьютером. Все узлы будут считаться равными по статусу происхождения, получения и отправления посланий. Сами послания будут разделены на пакеты, отправляемые отдельно. Каждый пакет будет начинаться с некоторого конкретного узла и отправляться по указанному направлению. Каждый пакет в каждом сообщении будет проходить по независимому пути внутри сети, а послание будет собираться в готовую форму на конечном пункте. Коммуникационный стандарт дал толчок развитию TCP/IP (Transmission

Control Protocol — протокол управления передачей информации, который превращает послания в потоки пакетов, и Internet Protocol — Интернет-протокол, который вновь группирует послание на конечном пункте назначения).

На этом простом принципе была создана первая пробная сеть для соединения RAND, MIT и UCLA. Пентагон выступил спонсором этого проекта, и к 1969 г. в сети, которая впоследствии была названа ARPANET, было четыре узла. Сеть быстро развивалась, и к 1972 г. в ней было уже 32 узла. Люди использовали ее для сетевой работы на компьютерах, но главной ее функцией был обмен сообщениями при совместной работе над исследовательскими проектами. Очень скоро новости начали появляться одна за другой. Так как компьютеры стали более доступны, их начали соединять с растущей сетью. Узлы в сети были разделены на шесть доменов: gov, com, edu, org, mil и net, чтобы классифицировать организации, владеющие данными узлами.

К началу 1980-х гг. появились новые типы файлов в Интернете; это были мультимедийные файлы, которые не только содержали картинки и звуки, но также и гиперссылки, дававшие пользователям возможность перемещаться по файлу нелинейным способом. В 1989 г. *European project* создал стандарты для этого нового вида информации. Стандарт на создание гипертекстовых файлов был назван HTML: Hyper Text Markup Language. Протокол, который должен был обслуживать данные файлы, сейчас известен как HTTP: Hyper Text Transfer Protocol. Эти два компонента составляют базу сегодняшних браузеров Интернета.

Программное обеспечение, используемое для загрузки и показа мультимедийных файлов на компьютере, называется браузером. Mosaic — первый браузер, способный работать с HTML-файлами, был создан в *University of Illinois* в 1993 г. Марком Андреесеном (Marc Andreesen). Он породил множество браузеров, включая Netscape Navigator, Internet Explorer от *Microsoft*, web Explorer от *IBM*, Netcom's Netcruiser, Lynx, Cello и др. Браузеры поддерживают многие платформы, включая MS Windows, Macintosh OS, OS/2 и Unix, работающие на различном компьютерном оборудовании. Мультимедийные файлы, загружаемые браузерами, делятся на части, которые называются страницами; каждая страница имеет гиперссылки на другие страницы. За счет постраничной передачи пользователь может гибко перемещаться по информации, как ему нужно, что экономит время и обеспечивает более эффективное пользование Сетью. Множество страниц, соединенных гиперссылками в Интернете, обычно называется World Wide Web, или WWW.

UNIX, разработанный Беллом Лабсом (Bell Labs) из AT&T в 1969 г., — это операционная система для средних или крупных хост-компьютеров Интернета. Сегодня это одна из самых многосторонних и популярных операционных систем Интернета. Сейчас операционных систем много, но многие из них работают только с одной или двумя конфигурациями компьютерного оборудования и не очень легко настраиваются под переменчивые потребности пользователей. Кроме того, UNIX — это единственная операционная система, которая преодолевает эти границы и обеспечивает мощную, гибкую и эластичную платформу, которая может расти и меняться вместе с потребностями пользователя. LINUX, бесплатная версия UNIX, быстро превращается в ее доминирующую версию для компьютеров, работающих на микропроцессорах

«Intel». LINUX была разработана для содействия программистам, работающим с Интернетом. Более подробную информацию о бесплатных операционных системах вы можете найти на www.linuxresources.com.

2. Компоненты Интернета

Структура Интернета обусловлена его функциональной сложностью. Как показано в табл. 1, Интернету дают возможность функционировать несколько основных компонентов.

Первый компонент — это сеть на базе Интернета. Интернет — это сеть сетей. TCP/IP являются базой для коммуникационных сервисов Интернета. TCP/IP распространяется на каждую машину в рабочей сети, которая имеет уникальный ID — адрес IP. Основной проблемой IP в Интернете является управление адресами. Существуют два протокола для управления адресами: Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) для Windows NT, а также Bootp, простая версия для UNIX. Сеть обеспечивает множественную связь — войдите в сайт, щелкните на гипертекстовой ссылке, войдите в другой сайт и т. д.

Таблица 1. Компоненты Интернет

Компоненты	Функция	Характеристики
Сеть	Коммуникационный форум	Основной компонент
E-mail	Составляет и отправляет сообщения	Основной компонент
World Wide Web (WWW)	Обеспечивает легкий доступ к информации в Интернет	Основной компонент Структура, основанная на архитектуре клиент–сервер
Список рассылки	Автоматически распределяет сообщения для тех, кто занесен в список, на основании полученных электронных сообщений	Основной компонент Список хранится у владельца перечня, а не отправителя
Internet Relay Chat (IRC)	Позволяет вести разговор в Интернете внутри подразделений компании, рассредоточенных в пространстве	Дополнительный компонент Близок к работе в реальном времени
FTP	Протокол передачи файлов специально для передачи крупных файлов, которые нельзя отправлять по электронной почте	Дополнительный компонент Хранилище файлов
Telnet	Позволяет пользователю подключаться к удаленному компьютеру	Дополнительный компонент

E-mail — это еще один компонент Интернета. Электронная почта позволяет составлять сообщения и отправлять их в электронном виде на другой сайт. E-mail было, вероятно, первым приложением Интернета, которым воспользовались компании. Большинство продукции электронной почты поддерживает изначальные стандарты Интернета, такие как Post Office Protocol 3 (POP3) и простой Mail Transfer Protocol (SMTP). Почти все почтовые программы поддерживают многоцелевые расширения Internet Mail (MIME), которые позволяют прикреплять двоичные файлы к обычному электронному письму. Недавно Internet Message Access Protocol 4 (IMAP4) стал более значимым как ключевой компонент Интернета. IMAP4 имеет тенденцию быть более крепким, масштабным и управляемым, чем те, что основаны на протоколе POP3, он также позволяет делить место под файлы на сервере и выборочно загружать послания.

Третий компонент Интернета — «Всемирная паутина», World Wide Web (WWW). WWW — это структура, основанная на архитектуре «клиент—сервер». Она позволяет легко найти корпоративную информацию с помощью простого щелчка мыши. Внутренний web состоит из двух главных компонентов. Один — это сервер, который является центром деятельности Интернета. Он поддерживает HTTP, а именно обмен информацией с клиентами. Тот же сервер обеспечивает среду для любого программного обеспечения, включая обеспечение безопасности, обработку данных и доступность баз данных. Вторая часть внутреннего web — это браузер или клиент. Как правило, эта часть находится на рабочем столе. Это графический пользовательский интерфейс, который располагается между пользователем и web-сервером. Функция браузера состоит в том, чтобы запрашивать страницы у web-сервера и показывать их в видео, графическом или звуковом формате. Браузер — это ключ к Интернету, соединяющий людей и Интернет.

Списки рассылки — это операция, напоминающая отправку вашего электронного письма длинному перечню получателей. Этот процесс отличается от электронной почты. Вместо того чтобы пользователь сам хранил список адресов, он автоматически сохраняется владельцем списка. Когда электронное письмо отправляется владельцу, оно автоматически распространяется на весь список.

Перечисленные компоненты — это компоненты базового Интернета. Если прибавить дополнительные компоненты, Интернет может осуществлять более сложные задачи.

Чат — это один из наиболее ценных компонентов Интернета. Internet Relay Chat облегчает разговор в Интернете и позволяет вести его в реальном времени. В Интернете чат может занять место телефонных звонков на далекие расстояния и сэкономить много денег. Это особенно выгодно для географически удаленных организаций.

FTP — это протокол передачи файлов (file transfer protocol). Он представляет хранилище для информации, которая всегда доступна. FTP нужен для передачи файлов, которые слишком велики, чтобы быть посланными электронной почтой. С помощью FTP пользователи могут подключаться к хранилищу и загружать информацию или приложения на свои компьютеры. Передача файлов может осуществляться с WWW или с командной строки.

Telnet дает возможность пользователям подключаться к удаленному компьютеру. Как правило, он обеспечивает доступ к ресурсам, которые находятся на удаленных

компьютерах. Служащие могут использовать Telnet для доступа к ресурсам мэйнфреймов.[1] Он также обеспечивает пользователям доступ к корпоративным данным.

3. Новые технологии для доступа в Интернет

Следующие два метода передачи данных — кабельные модемы и асимметрические цифровые абонентские линии (ADSL) — сегодня рассматриваются как новые технологии. По мере того как эти услуги становятся доступными во многих странах, становится более понятным и влияние, которое они оказывают на доступ в Интернет.

Кабельный модем

Один из методов передачи данных, пользующийся повышенным вниманием с недавнего времени, является кабельный модем. Поскольку телекоммуникации постепенно уходят в прошлое, кабельные компании ищут новые источники доходов, и возможность обеспечивать доступ в Интернет, похоже, один из них. Поскольку кабельный модем действует в 100 раз быстрее, чем ISDN, он может легко справиться с возросшим количеством графики, которая сейчас заполонила Интернет. Многие кабельные компании начинают предлагать такую услугу, но в инфраструктуре кабелей требуются некоторые перемены. Необходимо модернизировать сетевое оборудование, оснастив его новыми деталями и фильтрами, чтобы можно было направлять нужный поток данных каждому абоненту. Для этого надо установить оборудование для переключателей и маршрутизаторов. Эти перемены снизят шумы, расширят линии главной рабочей сети, чтобы каждая из них смогла обслуживать несколько заказчиков, а также увеличат скорость передачи данных за счет использования оптических волокон.

При скорости пересылки в 10 мегабит (Mbps) кабельный модем кажется на первый взгляд решением проблемы высокоскоростной передачи данных. Связь всегда под рукой, и пользователю не нужно оплачивать дополнительную телефонную линию. Сейчас потребители, которые хотят пользоваться кабельным модемом, могут взять его в аренду у кабельной компании. Общая стоимость аренды и использования модема составляет около $40 в месяц. Если ориентироваться только на цену, этот метод кажется очень привлекательным: использование стандартного телефонного модема для подключения к сервисному провайдеру Интернета (ISP) или отдельной телефонной линии может стоить почти столько же, сколько использование кабельного модема. Кроме того, инсталляция очень проста, делается техником кабельной компании и никогда не требует изменения конфигурации. «The Economist» подсчитал, что к 2005 г. почти 90% домов будет оборудовано кабельными модемами.

Хотя скорость кабельного модема при загрузке данных из Интернета очень велика, существует несколько проблем, которые требуют решения. Как говорилось ранее, подсоединившись к кабельному модему, пользователь получает постоянную связь. Однако если связь почему-либо прерывается, ее нельзя восстановить, тогда

[1] Мэйнфрейм — главный компьютер вычислительного центра. — *Примеч. науч. ред.*

как в телефонной сети курьеры зачастую могут восстановить трафик вокруг поломки. Другой недостаток — низкое качество как голосовой связи, так и видеопросмотра в Интернете. Голосовое качество не лучше, чем использование 28,8К-модема на стандартной телефонной линии, а качество видео просто неприемлемо. Хотя скорость передачи очень высока, мультимедийное исполнение зависит от других факторов, таких как кодирование и декодирование, осуществляемых программным обеспечением приложения. Поэтому число пользователей, подсоединяющихся к Интернету с помощью кабельного модема, все еще очень мало. Однако при использовании кабельного модема пользователи действуют в одном и том же диапазоне частот; следовательно, если частота подключений увеличивается, доступность полосы пропускания снижается. Правда, скорость все равно будет немного выше, чем при других формах передачи данных. С другой стороны, при таком большом количестве людей, пользующихся одной и той же кабельной линией, может возникнуть проблема безопасности. Подключившись к одной телефонной линии, они могут оказаться подключенными к данным других пользователей. Другой проблемой, требующей решения, является тот факт, что некоторые кабельные линии потребуют переоборудования, для того чтобы оперировать двунаправленно, поскольку в прошлом архитектура кабельных систем никогда не проектировалась под двусторонние коммуникации.

Асимметрическая цифровая абонентская линия

Когда внедрение ISDN телефонными компаниями оказалось не таким успешным, как ожидали, асимметрическая цифровая абонентская линия (ADSL) стала следующей надеждой. Эта новая технология использует мощность и переключение, чтобы наполнить мегабитами данных крученые медные провода, спроектированные для 4Hz-голоса. Эти стандартные медные телефонные провода прикрепляются к устройству наподобие модема, которое требуется для каждого конца медного провода. Так же как и ISDN, ADSL не требует второй телефонной линии и, следовательно, телефонные звонки и доступ в Интернет сосуществуют на одной и той же цепи.

Новая технология ADSL имеет много потенциальных преимуществ. ADSL-модем снизит загруженность Интернета, предоставив отдельный канал для данных, который обойдет коммутаторы телефонных компаний. Кроме того, многие потенциальные пользователи уже имеют телефонные линии у себя дома или на работе, а телефонные компании уже имеют биллинговую систему, способную справляться с такими услугами. Телефонные компании обладают дополнительным преимуществом, так как сейчас общество не очень расположено к кабельным компаниям. Все сходятся во мнении, что кабельные компании взимают слишком большую плату, а услуги не соответствуют цене. Телефонные компании могут этим воспользоваться, продавая ADSL. Форма ADSL — сугубо индивидуальная, т. е. пользователю не нужно делить диапазон частот с кем-то еще. Популярность ADSL растет, цены на необходимые модемы, скорее всего, понизятся, а месячная абонентская плата сравнима со стоимостью кабельного модема.

К сожалению, инсталляция ADSL оказалось дорогой и громоздкой. Техникам нужно устанавливать разделитель сигналов в каждом доме или офисе, для того чтобы отделять сигналы о данных от голосовых звонков, а кроме того, нужно прово-

дить отдельный провод к компьютеру, открывать его для инсталляции модема и загрузки программного обеспечения. Другим крупным ограничением ADSL является тот факт, что крученый двойной медный провод ограничен по протяженности (приблизительно 4000 м), т. е. телефонные компании должны будут заново перестроить большинство центральных офисов для вмещения всех абонентов. На данный момент около 50% домов в США находятся в пределах данного расстояния. Хотя ADSL предоставляет вполне приличный цифровой диапазон частот, она не может конкурировать с одновременной многоканальной способностью кабеля.

4. Проблемы

Интернет, вероятно, является самым важным глобальным источником информации XX в., объединяющим два самых важных орудия бизнеса: телефон и компьютер. Базовое оборудование для среднего служащего сейчас включает телефон, компьютер и IP-адрес. Однако широко распространенный доступ в Интернет непосредственно на рабочем столе служащих приносит новые трудности руководителям. Главные из них:

- вирусы Интернета;
- безопасность Интернета.

Вирусы Интернета

Новое поколение компьютерных вирусов не будет путешествовать по дискетам или сетевым файлам, оно затронет Интернет. Угроза вирусов в Интернете более актуальна, чем любой виденный ранее компьютерный вирус. Эти вирусы будут не только показывать сообщения или удалять файлы, их способности будут гораздо шире.

Один из примеров того, что могут сделать вирусы в Интернете, — их способность находить информацию о личном банковском счете пользователя Интернета без удостоверения личности и номера сделки. Это может прозвучать как научная фантастика, но для разработчика компьютерных вирусов в Германии, который и создал вышеописанный экземпляр, это вполне реально.

Угроза вирусов в Интернете состоит в том, что они загружаются автоматически, когда пользователь входит на World Wide Web. Работа вируса осуществляется контрольной разработкой с использованием Microsoft Active X, которые пользуются все большей популярностью по всему миру. Это только начало власти, которую Active X может получить над web-сайтом. Например, компонент Active X, называемый «Exploder», может закрыть Microsoft Windows 95 и отключить пользовательский компьютер, если он обладает параметром сохранения энергии BIOS. Это показывает ту власть, которую «новые» вирусы могут получить над Интернетом. Любой тип компьютера находится в опасности; даже если пользователи имеют брандмауэр между Интернетом и своим компьютером, они все равно рискуют.

Угроза не ограничивается только элементами управления Active X. Похожие способности сейчас приписываются Java, который является конкурентным языком программирования, разработанным *Sun Microsystems*.

Active X и Java были созданы не для передачи вирусов, а для того, чтобы web-дизайнеры могли внедрять огромный ассортимент специальных эффектов на web-страницы. Они добавили движения и объемности в прежние «плоские» web-страницы. Java и Active X отвечают за сохранение цен, которые украшают web-страницы, и за анимацию.

Опасности и преимущества вирусов состоят в том, что элементы управления Active X и апплеты Java нуждаются в получении доступа к вашему жесткому диску. Недостаточные объемы памяти и трафика Интернета делают необходимым такой доступ. Разработчики вирусных кодов используют эту особенность Active X и Java для чтения, удаления и порчи файлов, доступа к памяти произвольного доступа (RAM) и к файлам на компьютерах, соединенных в локальную рабочую сеть (LAN).

На примере германского вируса в Интернете, описанного ранее, элемент управления Active X ищет жесткий диск пользователя для инсталляции Quicken — популярного личного программного обеспечения, которое используют более 9 млн человек по всему миру. Как только вирус размещается в файлах Quicken, элемент Active X заказывает перевод фондов, который добавляется к перечню очередных переводов, уже находящихся в программном обеспечении. Это происходит независимо от пользователя, когда он оплачивает счета.

Компьютерные вирусы считались разрушительным кодом, который распространяется, воспроизводя себя через приложения к исполнимым файлам. Первая угроза вирусов пришла в Интернет от загрузки FTP и чтения приложений к электронным письмам. В этой новой волне Active X и апплеты Java могут распространяться при полном отсутствии каких-либо действий со стороны пользователя. Простое включение World Wide Web может быть опасным.

Из двух переносчиков вирусов Active X рассматривается как более опасный из-за его дизайна. Active X обладает прямым доступом к основным командам Microsoft Windows. Однако поскольку апплеты Java можно присоединять к электронным письмам, браузер будет автоматически активировать апплет, позволяя вирусам Java распространяться намного быстрее.

Проблему безопасности от Active X и апплетов Java можно решить как со стороны клиента, так и со стороны сервера. Самое очевидное решение со стороны пользователя — простое выведение из строя Java и Active X вместе с рабочими станциями пользователя. Это решение не очень хорошо по нескольким причинам. Во-первых, пользователи привыкли к распространенности элементов Active X и апплетов Java. Вывод их из строя только устранит несколько ценных для пользователя приложений и огорчит его.

Существуют пакеты программного обеспечения для третьей стороны, такие как Web Virus Wall, WebProtect, InterScan и Authenticode от *Microsoft,* которые могут помочь в борьбе с вирусами. Эти пакеты способны осуществлять опции блокирования-разблокирования контроллеров или апплетов, которые могу быть заражены. Они также могут приводить в действие элементы управления Active X и апплеты Java в изолированной среде, такой как пространство между компьютером пользователя и LAN.

На сегодняшний день вирусы, передаваемые через Интернет с использованием Active X и апплетов Java, — изолированные. Однако по мере того, как эксперты по

безопасности и пользователи начинают понимать модель роста вируса, который схож с обычными компьютерными вирусами, их опасения увеличиваются.

Безопасность Интернета

Безопасность — проблема многогранная. Во-первых, безопасность можно определить как предоставление доступа к определенной информации соответствующему персоналу с одновременной блокировкой доступа для всех других. Большинство самых популярных серверов Интернета сегодня разрешают такую конфигурацию доступа на базе сферы деятельности пользователя или отдельной группы, в то время как некоторые разрешают системным администраторам выходить далеко за эти рамки, позволяя им ограничивать право доступа с помощью специального IP-адреса для индивидуальных страниц. Данная опция позволяет системным администраторам устанавливать доступ к финансовым записям или личным файлам только на индивидуальном компьютере в кабинете главного руководителя. Для всех остальных пользователей или групп доступ можно блокировать, ограждая доступ неавторизованного персонала к важным финансовым, корпоративным или личным записям.

Во-вторых, безопасность может включать шифрование, также на нескольких уровнях. Опять же популярные серверы Интернета предлагают шифрование для коммуникаций между сервером и браузером, эффективно шифруя сообщение и охраняя его от перехвата. Шифрование также может сыграть важную роль, если приложения Интернета охватывают многочисленные организации или места. Все больше организаций используют свои общественные web-серверы, таким образом устанавливая конкретные страницы для индивидуального пользования потребителями или партнерами, с помощью контроля доступа. Разумные решения брандмауэра могут создать приложения, которые установят и поддержат открытые коммуникационные линии между сайтами, которые заслуживают доверия, в целях дальнейшей безопасности.

5. Заключение

О будущем технологий Интернета можно только догадываться. Однако понятно, что люди будут пользоваться Интернетом для получения информации по многим вопросам. Так как web-сайты в Интернете увеличиваются в размере, то способы доступа в Интернет и используемое при этом оборудование потребуют адаптации, чтобы увеличить скорость передачи данных. Это необходимо для загрузки видеофайлов и графиков, которые обязательно станут нормой для большинства сайтов.

H. Joseph Wen
New Jersey Institute of Technology

Кинетическое предпринимательство и прогнозирование

Милан Желены

1. Введение
2. Закат прогнозирования
3. Кинетическое предпринимательство
4. Заключение

Обзор

Современные корпорации сталкиваются с беспрецедентными проблемами новой экономики: предсказуемости больше нет, гибкость обеспечивает стратегическое преимущество, рынков бесчисленное количество и все разные, но сократились до минимальных размеров; массовое производство на заказ *de rigueur*, от проектирования джинсов и популярных CD лично для вас до изготовления на заказ лекарств, портфелей ценных бумаг и компьютеров. В современном бизнесе и управлении существуют фундаментальные разрывы; само понятие непрерывного усовершенствования звучит как оксюморон в эпоху скачкообразных нововведений. Как может справиться с этим предпринимательская деятельность, причем в мировом масштабе? Ответ: забудьте о долгосрочном планировании, стратегии и предсказании, создайте *кинетическое предпринимательство*, самоприспосабливающееся, самовосстанавливающееся предпринимательство с сетью мгновенного действия.

1. Введение

Мы не в состоянии предсказать будущее, но мы в состоянии подготовиться ко всему, что оно может принести нам. В предпринимательстве по крайней мере нет предсказуемости, но есть гибкость. Вся предпринимательская деятельность неизбежно становится общемировой: как только мы используем Интернет, неважно для чего, мы выходим на мировой уровень. Глобальная экономика непредсказуема: она управляет скоростью, гибкостью и нововведениями.

Рынки ничего не покупают, покупают люди. Каждый отдельный покупатель — это рынок. Каждый потребитель — это один покупатель. Каждый служащий или отдел — это покупатель другого служащего или отдела. Все они должны выполнять свои обязанности и получать удовлетворение своих потребностей, и то и другое в реальном времени и как можно быстрее. Время покупателей в новой экономике приобретает особые значение и ценность.

Движущей силой мировой *экономики* становятся покупатели и все, что делается в их интересах. Это не означает, что появится новейшее клише по «удовлетворению покупателя», «близких отношений с покупателем» и «отдела по обслуживанию покупателя». То, что возникает, — это стратегический фокус на покупателе как *организационный принцип*. Вместо того чтобы организовывать корпорации по функциональным отделам, по товарам или производственным процессам, нам придется *организовывать их по покупателям*.

Например, *Microsoft Corp*. реорганизовалась исходя из четырех групп покупателей вместо трех групп, ориентированных на технологии, как было раньше. Четыре группы покупателей — это:

- потребители;
- предприятия, или корпоративные покупатели;
- разработчики программного обеспечения;
- работники со знаниями. В последнюю группу входят надомные работники и покупатели, работающие дома или обслуживающие себя сами. Старообразная организация *Microsoft*, основанная на товаре, включала в себя:
  - компьютерные операционные системы;
  - приложения;
  - коммерческую деятельность онлайн.

Информационные технологии и системы (ИТ/С), следовательно, делают возможным существование не только покупателей и сетевых рынков: они фундаментально изменяют функционирование компаний изнутри. Компании вынуждены подвести все свои процессы под общие основания при помощи систем планирования ресурсов предприятия (ПРП) и ввести внутрь внешние сети и рынки.

Компании должны подумать, *во-первых*, о своих внутренних процессах и об их модернизации, а *затем* о спецификации компьютерной системы. Слепое применение ИТ/С обычно не имеет успеха, если покупать их сами по себе, без глубокого преобразования и модернизации компании и ее работы. В подобных случаях необходимо соответствующее программное обеспечение.

2. Закат прогнозирования

Прогнозирование стало менее надежным и в деловом, и в политическом контексте. Многие крупнейшие корпорации недавно распустили свои традиционные экономические и эконометрические отделы и специалистов, поскольку прогнозирование стало обходиться дороже, а его точность и надежность либо остались на прежнем уровне, либо сократились.

Причина вполне очевидна и по большей части необратима: постоянное уменьшение объема выборки корпоративного «рынка». Достаточно просто предсказывать поведение статистически крупных рынков товаров массового производства, а что касается стремительно сужающихся рыночных ниш, мелких групп и отдельных покупателей и потребителей, то предсказание стало практически невозможным.

Известное изречение Тома Петерса «Рынки ничего не покупают, покупают отдельные люди» относится к тенденции, которая стала проклятием прогнозистов:

они могут предсказать, что будут делать десять тысяч человек, но не могут предсказать, что будет делать один. С общей точки зрения рынки никогда вновь не станут рынками товаров массового потребления и дни статистического прогнозирования неизбежно сочтены. Привычные главы по статистическому прогнозированию, эконометрии, «экспоненциальному сглаживанию» и экономическому прогнозированию быстро исчезают из наиболее современных учебников. Вместо того чтобы прогнозировать будущие ситуации и вероятности их наступления, компании предпочитают увеличить свою мобильность и быстроту реакции, для того чтобы охватить *все возможные* варианты будущих ситуаций независимо от их вероятности. Планирование наконец становится *настоящим планированием*, основываясь не на прогнозах и предсказаниях, а на создании и постоянном расширении способностей реагирования. Теперь планирование опирается не на высоконаучные гадания, которые явно могут обмануть, а на то, чтобы быть готовым действовать в любых условиях.

Даже если положение «полной готовности» все еще остается идеальным состоянием для большинства компаний, которого невозможно надежно и своевременно достичь, направление развития указано и состязание конкурентов началось.

Этот мощный сдвиг подразумевает, что эпоха символьной информации также практически завершилась, по крайней мере в экономике и управлении. Корпорации все реже думают о покупателях «что они скажут, то и сделают» и все больше понимают, что гораздо важнее, «что они действительно делают».

Существуют две значимые формы информации и коммуникации: *информация* как символическое описание действия и *информация* как само действие. Обе формы действительно информируют и передают важные сообщения — важность последней формы сейчас возрастает, входя в эпоху знания как действие и его координация.

Есть существенная и непреодолимая разница между тем, чтобы сказать: «Я вышибу тебе зубы», и тем, чтобы действительно кому-нибудь выбить зубы. Само по себе действие не может приблизительно равняться или заменять собой его символическое описание.

Большее значение имеет то, что делают потребители, а не то, что они якобы собираются или предпочитают делать в ответах на вопросы социологических исследований или анкет. Потребители вольны говорить, что им вздумается, и делать, что им вздумается; они не должны делать, что говорят, и говорить, что делают; их мнения, пристрастия и суждения могут измениться столько раз, сколько им заблагорассудится, и они не обязаны об этом отчитываться; они не должны быть постоянными или последовательными в своих пристрастиях.

Причина растущего расхождения между тем, что говорится, и тем, что делается, или между описанием и действием, очень проста и принципиальна: если любое решение должно приниматься в данном контексте и при определенных условиях, любое символьное изучение или описание намерения должно быть — по определению — свободно от контекста. Удивительно, что эти два метода иногда совпадают, особенно когда массовые рынки, ведущие себя согласно статистике, столь стремительно сужаются, и их прогнозирование превращается в хитроумное гадание или высоконаучную догадку.

Экономическое прогнозирование

Областью «наименьшего попадания» является не потребительское прогнозирование, а так называемое *экономическое прогнозирование*, часть эконометрии.

В 1999 г. экономические предсказатели и аналитики установили рекорд неточности. В прогнозе на последующие четыре года аналитики недооценили экономический рост в США настолько, что пересмотр предсказаний начался одновременно с их публикацией.

Прогнозисты не предсказали сетевую экономику и полный переворот экономических «законов». Вместо этого они попали в ловушку модели, которую впитали вместе со своим обучением и образованием. Одной из крупнейших ошибок была недооценка влияния технологии, особенно новейшей технологии и ИТ/С. Они обескуражены поведением потребителей, не понимая его фундаментальных и необратимых изменений. Они все еще не осознали дефляционного давления новой экономики.

В начале 1996 г. в The New York Times была помещена статья под заголовком «Экономическое прогнозирование сегодня играет не более чем второстепенную роль», где документально подтверждался фактический закат прогнозирования и (экономических) прогнозистов. Большинство корпораций не могут позволить себе услуги по прогнозированию, которые разрушают их конкурентоспособность. Они уделяют основное внимание снижению риска через стратегическую гибкость, ИТ/С технологию, кинетику, реактивность и массовое производство на заказ.

Например, *IBM*, в которой в начале 1970-х гг. насчитывалось более двух десятков собственных экономистов, больше не нанимает ни одного специалиста для оценки таких основополагающих цифр, как процентные ставки, расходы на средства производства и инфляцию. У *GE* тоже нет собственных экономистов.

Обычно *IBM* нанимала 26 докторов или почти докторов наук для выстраивания собственной макромодели. Крупные компании, занимающиеся прогнозированием, такие как *Wharton Econometrics* (давно переименованная в *WEFA*) и *Data Resources* (переименованная в *DRI/McGraw-Hill*), предоставляли в розницу дорогостоящие услуги компаниям, которые не могли сделать это сами, как *IBM*. В конце концов и *IBM* не смогла и в 1980-х гг. полностью уволила свой штат прогнозистов.

Необратимый упадок начался тогда, когда в прогнозе Президентского консультационного совета по экономике на 1974 г. на три колоссальных процентных пункта был переоценен экономический рост и на ту же цифру была недооценена инфляция. Никто ничего не объяснял, никто не извинялся — так закончилась эпоха прогнозов.

Даже *Citybank* практически распрощался с собственным прогнозированием в пользу управления при допущении риска. Даже этот банк, после *McGraw-Hill* настоящий «рассадник» прогнозирования, теперь составляет баланс таким образом, чтобы защитить практический результат *независимо* от того, что случится с процентными ставками.

Общую американскую веру в машинную модель экономического прогнозирования, уже расшатанную ее неспособностью предсказать застой конца 1970-х гг. или экономический сдвиг начала 1980-х, еще больше пошатнули недавние исследования о сложности семейных и предпринимательских покупательских привы-

чек. Вместо того чтобы наполнять числами компьютер, компании используют финансовые производные, ограждая себя от колебаний цен и процентных ставок, сводя к минимуму материально-производственные запасы с помощью систем оперативной поставки, найма временных рабочих и массового производства на заказ своих товаров и услуг.

Так называемые «модели» экономики — ряды статистически предполагаемых уравнений, которые описывают определяющие факторы потребления и капиталовложений — впервые были выведены в 1930-х гг. От Кляйна до Форестера (большинство моделей прогнозирования используют с 1950-х гг. статистические методы) все более многообещающие прогнозы оставались несбывшимися. В их провале виноваты не столько математика и статистика, сколько их бесполезность.

Конечно, прогнозирование в принципе было бы полезно, если бы оно могло предсказывать крупные сдвиги и нарушения экономического равновесия, неожиданные изменения и взлеты и падения, выходящие за рамки обычного; если бы оно не трактовало значительные изменения как «отклонения» и «посторонние значения» и не продолжало бы заниматься предсказанием средних, нормальных ситуаций и «обычного хода вещей» — кавардак допустим в армии, но не в эконометрии и экономическом прогнозировании. *DRI/McGraw-Hill* может прогнозировать «практически неизменную прибыль — прямо под носом» при условии, что нет изменений. Но это никому не интересно.

Стратегическое воздействие

Уменьшающаяся роль прогнозирования влияет на традиционное корпоративное планирование и стратегическое планирование. Вместо того чтобы определять задачи на основе предсказания будущей обстановки (а затем мобилизовывать все способы и средства для их достижения), процесс формирования стратегии был перевернут. Сначала усовершенствуются текущие процессы и средства до состояния основных компетенций, а затем формулируются цели для их наиболее эффективного применения и дальнейшей модернизации. Вместо догмы «цели — способы — ресурсы» гибкие корпорации применяют принцип формулирования стратегии «ресурсы — способы — цели», основанный на возможностях, компетенциях и знаниях организации.

Когда компании перестают верить прогнозам, они вынуждены пересмотреть всю свою деятельность и процессы, чтобы сократить сроки и увеличить гибкость. Компании, зависящие от прогнозирования — через капиталовложения в него и его усовершенствование, — становятся еще более крепко привязаны к традиционным, негибким и дорогостоящим способам и средствам. Глобальная конкуренция отдает предпочтение первым и значительно усложняет жизнь последним.

В условиях недавней общей экономической депрессии и падения сбыта персональных компьютеров дела трех компаний шли весьма успешно: *Compaq*, *Dell Computer Corporation* и *Gateway 2000*. Почему? Они отказались от прогнозирования, наладили торговлю непосредственно с покупателями и — что самое важное — предоставляют товары, сконструированные по запросам, т. е. изготовленные на заказ. Если вы выпускаете товар для полок, вам необходимы прогнозы; если вы производите для покупателя, прогнозы вам не нужны.

В торговле персональными компьютерами переход к системе изготовления на заказ сокращает количество компаний, зависящих от рыночных прогнозов. Ошибочные рыночные прогнозы были пугалами в индустрии ПК. В предпринимательстве, где жизненный цикл составляет шесть месяцев, рыночное прогнозирование равно попыткам дважды в год попасть в быстродвижущуюся цель покупательского спроса: на персональные компьютеры, ноутбуки и серверы. *Compaq*, *Dell* и даже *IBM* не хотят быть рабами догадок. *Compaq* прекратила полагаться на прогнозы, перешла в основном на сборные секции из трех человек, которые производят *только* то, что заказывают покупатели, и организовала непосредственную связь с покупателем.

Потребность в прогнозировании, несомненно, является функцией разницы во времени между явлением и нашей способностью ответить на него, между временем, когда потребность выражается или ощущается, и временем, когда она может быть удовлетворена. Если это «время подготовки к удовлетворению» стремится к нулю, общее доверие к прогнозам ослабевает. Состязание в сжатии этого «времени подготовки к удовлетворению» ужесточается, и достижение часто приближается к «мгновению» или «нулевому времени».

Если я немедленно удовлетворяю свою потребность в пище всегда, когда голоден, то моя потребность предсказывать периоды и моменты, когда я чувствую голод, очень невелика. Если мне приходится тратить два часа на приготовление или получение еды каждый раз, когда я голоден, моя потребность в планировании, предсказании и прогнозировании подобных явлений гораздо больше. Если подготовительное время для реакции, производства или доставки значительно, у вас есть только два варианта: прогнозировать или сократить время. В современном предпринимательстве все чаще придерживаются второй стратегии.

3. Кинетическое предпринимательство

Кинетическое предпринимательство (также известное как деловая или корпоративная кинетика) является частью парадигмы глобального менеджмента — практических мер, необходимых, чтобы совладать с радикально изменившимися новыми правилами новой экономики.

Маленькие нестатистические рынки требуют отношения к каждому явлению в жизни предприятия, рынка или покупателя, как к единственной в своем роде возможности деловой деятельности. События непредсказуемы, но из каждого можно извлечь не одну возможность для деятельности при помощи достаточно мотивированных и надлежащим образом организованных работников и служащих кинетики.

На рис. 1 мы сравниваем традиционный подход статистического рынка с новой деловой кинетикой.

Обратите внимание, что в старой парадигме не все события были задействованы, а были всего лишь результатами наблюдения или основанием для выявления тенденций, предсказания, совокупности, средних величин и кривых соответствия. Новые возможности создавались редко и скудно, самые многообещающие возможности часто исключались как посторонние значения, все сводилось к са-

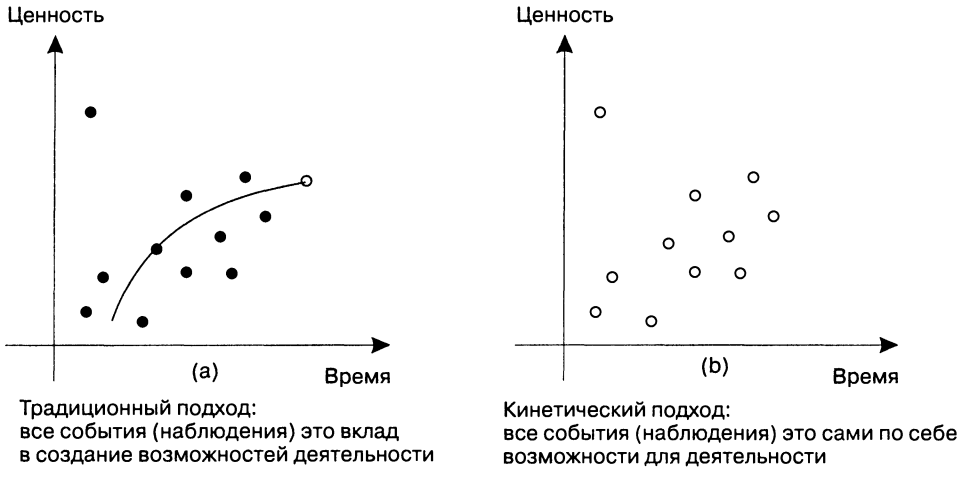


Рис. 1. Сравнение традиционной регрессии с кинетикой

мому безопасному среднему (часто посредственному) уровню. Этот подход представлен на рис. 1 (a).

На рис. 1 (b) мы видим, что для сокращения числа возможностей не используется никакого усреднения или «подгонки», не исключаются никакие «посторонние значения». Каждое событие — отдельный триггер* и рассматривается с точки зрения того, может ли он превратиться в возможность. Нет событий неважных, слишком мелких, слишком рискованных или «нетипичных»: пространство для возможностей в предпринимательстве составляют все события, а не только их совокупность или средняя величина.

Прогнозирование обычно означает экстраполяцию прошлых тенденций и поэтому не может предсказать *критические нарушения последовательности,* т. е. как раз то, что требует прогнозирования и где можно сделать или потерять реальные деньги. Предсказывание «обычного хода вещей», тенденций, средних величин, наиболее вероятных предположений, и т. д. — наименее необходимое занятие: в нем нет практической нужды. Так что единственный способ перейти от непрерывности к нарушению последовательности заключается в том, чтобы изучать все деловые явления кинетически.

Представьте себе компанию *Seiko.* Она производит 5 тыс. разных моделей часов, доверяет специалистам, занимающимся предсказанием покупательского спроса, определяет размер предоставляемых услуг в соответствии с этими неуверенными и неточными прогнозами и распространяет оценки затрат и доходов на все 5 тыс. моделей — с такой грандиозной задачей без кинетики она далеко не продвинется.

Покупательское событие не совсем то же, что массовое производство на заказ, т. е. выпуск индивидуально сделанных по мерке товаров из заранее определенных,

* Совокупность условий, инициирующих выполнение действия. — *Примеч. науч. ред.*

доступных модулей и параметров. Реагировать на покупательские события — значит задействовать все необходимые процессы предприятия — сбыт, маркетинг, разработку новой продукции, выписку счетов и распоряжение знанием — все делается ради одного покупателя. Деловая кинетика — естественный результат успешного в масштабе всей системы массового изготовления на заказ.

IC3D Jeans уже обогнала изготавливающую на заказ *Levi Strauss*, предложив возможность самодеятельным дизайнерам сделать заказ онлайн. Также *Sui Generis* готова создать для своих онлайновых покупателей единственные в своем роде куртку, рубашку, костюм или брюки.

Деловая кинетика исходит из биологии, а не из физики. Неформальные сети знаний постоянно изменяются и преобразовываются для поддержания передового фермента, чтобы компания оставалась живой, чтобы она оставалась «дезорганизованной». Смысл не в том, чтобы наделить работников полномочиями, а в том, чтобы сделать их кинетическими: чтобы они не делали то, что привыкли делать их начальники при сохранении предпринимательской деятельности неизменной, а участвовали в использовании деловых событий и увлекали бы за собой всех, в том числе и начальников, к удовлетворению отдельных покупателей.

Деловая кинетика подразумевает, что нельзя никого нанять просто на основании умений и опыта — они устаревают за пять лет. Допускает ли кинетика в перспективе междисциплинарность, связывающую, казалось бы, несопоставимые области знания? Может ли она ставить правильные вопросы? Возможно ли эффективное сотрудничество? Способны ли ее подвижники учиться учиться? Готовы ли они рискнуть будущим компании через фондовый опцион? Так, следует искать врожденные таланты, стремления и возможности, системное мышление, стрессоустойчивость и оптимизм, адекватные знания и свежий взгляд — всему остальному можно научиться.

Деловая кинетика бесполезна для людей, у которых нет своего мнения, которые говорят: «не знаю», «мне надо об этом подумать», не слушают других или «должны побольше прочитать на эту тему» — этим людям намного больше подходит традиционное, некинетическое предпринимательство.

С нужными людьми кинетическое предпринимательство находится на правильном пути: внушает стратегическую задачу всем служащим; позволяет покупателю управлять предпринимательством; обучает работников играть любую роль в любое время; управляет передачей управления; создает механизмы для передачи знаний; позволяет работникам прокладывать собственный курс; обнаруживает и использует деловые события с помощью проектов.

Что касается вознаграждения — забудьте о карьере и повышении зарплаты. Вместо этого вознаграждайте производительность в масштабах всего предприятия (участие в прибылях, фондовый опцион); вознаграждайте поведение, а не только результаты (средства важнее цели) и вознаграждайте не только деньгами (грантами, временем на обучение, признанием со стороны равных).

Кинетическое предпринимательство основывается на следующих элементах кинетической инфраструктуры:

1. *Оформление протоколов для одновременной работы.* Вместо последовательных правил общий протокол позволяет работникам обращаться к проблеме одновременно, сдвигая роли, изменяя последовательности, перераспределяя

задания. Все части должны быть идеально подогнаны друг к другу. Линейные последовательности процессуальных задач неэффективны. Поддержка ИТ/С оказывается решающей при создании виртуального рабочего пространства вне времени и расстояния.

2. *Сети для спонтанного сотрудничества и обучения.* Спонтанные собрания и общение возможны через сети. Старые сети местного масштаба заменяются единой общей сетью компании, находящейся в пределах досягаемости всех служащих, позволяя им связываться с «кем угодно, когда угодно, где угодно».
3. *Информационные технологии для сделок с минимальными затратами времени.* Все служащие должны получать точную, самую последнюю информацию — когда, где и как им этого захочется. Сделки с клиентами заключаются непрерывно и мгновенно по одной за раз, а не «партиями» и не раз в неделю. Нет необходимости ни в каком отделе центрального управления информационными системами (УИС).
4. *Технологический процесс обслуживания отдельных покупателей* удовлетворяет спрос отдельных покупателей: управляет массовым производством на заказ. Это включает установку усложненной технологии ИТ/С, но она окупается.
5. *Средства адаптации.* Средства в кинетическом предпринимательстве не могут быть «сделаны в последнюю очередь». Чтобы реагировать на бесконечное число событий, они должны быть максимально гибкими, растягиваемыми и видоизменяемыми. Ключ — приспособляемость, а не просто гибкость.

Andersen Windows (программное обеспечение виртуального дизайна, автоматическое введение заказа), *Haworth, Inc.* (система оперативной поставки изготовленной на заказ мебели для офисов), *Volkswagen-Resende* (размещение у себя поставщика от начала и до конца) и *Solutia* (управляемое покупателями производство нейлоновых волокон) обладают лучшими предпринимательскими инфраструктурами и могут служить примерами для подражания.

Совсем другой, но очень хороший пример кинетики — проект разработки открытых программмных средств (под названием Darwin) компании *Apple*, вдохновленный опытом с Linux. Исходная программа размещена на web-сайте *Apple* для свободной загрузки, чтобы создать сетевое сообщество разработчиков, пользователей и покупателей, создавая практически безграничное пространство для покупательских событий.

Как в ИУП (интегрированное управление процессом), покупатели (точнее, покупательские события) руководят кинетическим предпринимательством. Покупатели конструируют собственные торговые отношения, товары и услуги. Финансовые консультанты, страховые агенты, агенты по недвижимости и другие посредники перестают быть единственным источником информации. Теперь покупателям нужны только «адвокаты». В кинетическом предпринимательстве все каналы доступа открыты всем покупателям и все ресурсы предприятия доступны отдельному покупателю. Должна быть создана и утверждена *корпоративная память*. Каждый служащий — это «адвокат» покупателя, и все ресурсы находятся под контролем этих «адвокатов».

4. Заключение

В традиционном деловом окружении большинство работников являются заменимыми деталями бюрократической машины, выполняя и отдавая приказы согласно строгим правилам и рамкам. В предпринимательстве, которое процветает благодаря покупательским и рыночным событиям, чье существование зависит от ИТ/С и поддерживается ИТ/С, успех зависит от отдельных служащих и их связей с партнерами и коллегами. Сотрудничество и доверие — это больше не праздничные оптимистические клише, а неотъемлемые двигатели предпринимательства.

В деловой кинетике область ИТ/С сталкивается с плодородными полями приложения и развития, переходя от поддержки централизованных бюрократий к поддержке народного предпринимательства: предпринимательства служащих и покупателей.

Milan Zeleny
Fordham University at Lincoln Center

Корпорация знания

Морген Витцель

1. Введение
2. Знание как нематериальный актив
3. Модели корпорации знания
4. Виртуальная организация
5. Корпорация знания и знание как товар
6. Спорные вопросы
7. Заключение

Обзор

Существует много разных определений, но все они сходятся в одном: корпорации знания — это предприятия, которые признают важность знания как своего наиболее ценного актива, который служит основой для достижения конкурентных преимуществ. Эта идея объединяет понятие знания как формы «нематериального капитала» и использование информационной технологии и систем (ИТ/С), для того чтобы сделать возможным получение и использование знаний. Предлагались различные модели корпораций знания, среди них наиболее известны «обучающаяся организация», впервые появившаяся в начале 1990-х гг. в США и Европе, и «гипертекстовая организация» в Японии. Самая современная и значительная идея такого рода — это «виртуальная корпорация», где большая часть работы и операций компании происходит либо в уме человека, либо в виртуальном пространстве, поддерживаемом ИТ/С. Эти компании не только действуют в виртуальном пространстве, но все чаще также производят и доставляют в нем свои товары. Превращение из модели традиционной организации в модель корпорации знания дается нелегко, но все больше компаний, используя сложные ИТ/С, движутся в этом направлении. Корпорации знания, скорее всего, станут господствующей формой организаций XXI в.

1. Введение

Хотя важность и необходимость знания в деловой организации не отрицалась на протяжении столетий, только в последнем десятилетии XX в. начали появляться теории настоящих корпораций знания. Им давались разные определения: «организации, основанные на знании», «обучающиеся организации» или «гипертекстовые организации». У этих теорий есть два обоснования:

- признание важности знания как формы нематериального актива, возможно, даже более важного, чем материальные активы, такие как земля, труд и капитал;

- признание того, что информационные системы можно использовать для распределения и преумножения этих нематериальных активов вплоть до создания новых форм организаций. Самая продвинутая форма корпораций знания из представленных на данный момент, известная как «виртуальная организация», воплощает интеграцию этих двух идей.

При рассмотрении знания в этом контексте важно иметь в виду, что само «знание» видится как нечто отдельное и отличное от «информации» (см. БИЗНЕС-ИНФОРМАЦИЯ; ЗНАНИЕ ПРОТИВ ИНФОРМАЦИИ). Многие компании обладают системами управления и распространения информации, которую в зависимости от культуры компании обычно легко систематизировать и распространять (*Boisot, 1987*). Знание, обычно определяемое как результат анализа информации или данных, менее материально, с ним сложнее работать и им труднее распоряжаться (см. РАБОТНИКИ, ВЛАДЕЮЩИЕ ЗНАНИЯМИ). Признание этой разницы привело к недавнему появлению дисциплины «управление знанием» (см. *Venzin, 1997; Davis & Meyer, 1998; Albert & Breadly; 1997; Boisot, 1998*). Вензин (*Venzin, 1997*) описывает управление знаниями как сумму поддисциплин или задач распознавания, измерения, разработки и применения знаний. Варнер и Витцель (*Warner & Witzel, 1999*) разработали сходную схему приобретения, создания, организации и использования знаний; они называют это «процессом преобразования знаний».

Управление знаниями и родственные ему понятия освещают проблему, которая на данный момент затрудняет развитие понятия «корпорации знания», а именно противоречие, заложенное в самом термине. Корпорации активны и динамичны: их составляющие находятся в постоянном движении. Знание, с другой стороны, во многом статичное понятие, требующее какой-либо механической или человеческой силы для приведения его в действие или использования. Первые теоретические модели корпорации знания, появившиеся в конце 1980-х–начале 1990-х гг., основное внимание уделяли распознаванию или *приобретению знаний*. Лишь позднее стали изучать, как знание проходит через организацию и в частности то, что Варнер и Витцель (*Warner & Witzel, 1999*) назвали преобразованием знаний, включающим приобретение, распространение, организацию, структуру и использование знаний.

Второе свойство знаний, имеющее отношение к данной теме, это их нематериальность. Со времен Платона признавалось, что физические формы, в которых можно зафиксировать знание (записи на листах бумаги, рисунки, хранение в байтах на компьютерных дисках и т. д.), отличны от самого знания. Знание невидимо; также невидимы процессы, где оно используется (или по крайней мере они видны только с помощью приборов, как электрический ток в механизме или электрохимические процессы в мозгу). Формы, в которых хранится знание, видимы; также видимы товары и услуги, получаемые в ходе распоряжения знанием; но процессы распоряжения знанием и само знание нельзя ощутить никакими органами чувств. Именно осознание этого факта привело к идее виртуального пространства, пространства вне физических чувств, где происходит связанная со знанием деятельность, и таким образом к виртуальной организации. Однако важно помнить, что описываемые процессы не новы, даже если представлены новыми понятиями.

Корпорации всегда в некоторой степени зависели от знаний своих работников и руководителей. Новой здесь является усиленная во много раз способность контролировать пространство знаний и виртуальное пространство при помощи использования информационной технологии и систем.

2. Знание как нематериальный актив

Физиократы XVIII в. сознавали важность знания, хотя и не предпринимали никаких шагов к его систематизации. Роль знаний, однако, можно разглядеть в некоторых видах деятельности в доктрине разделения труда Адама Смита. Например, в «The Wealth of Nations» (Богатстве наций) Смит отмечает, что в одних профессиях разделение труда сильнее, чем в других, некоторые требуют только узкоспециализированных умений, тогда как другим требуется более широкий или более общий набор умений. За двадцать лет до Смита Джозия Такер отметил, что и капиталист, и трудящийся приносят в рабочее пространство не только свои активы и труд, но также и свои умения и опыт. От Такера мы можем проследить начало возникновения идеи нематериальных активов, или «нематериального капитала», одного из оснований корпорации знания наших дней. В теории разделения труда знанию пытались дать как можно более узкое определение в пределах каждой промышленной отрасли и применить его, в мелких сегментах, к производственному процессу. Этот подход получил дальнейшее развитие у некоторых сторонников научной организации управления в начале XX в., достигнув высшей точки в конвейерной системе производства Форда. Здесь, хотя для того, чтобы выпустить автомобиль, требовалось много знаний, разделение труда было таково, что от каждого отдельного рабочего требовалось микроскопическое количество из всей массы знаний. Ценность знания как актива была очень мала.

В неоклассической экономике знанию отводилась небольшая роль, но к 1950-м гг., в ресурсоориентированной экономике знание стали рассматривать как полноправный объект потребления. Этот подход в конце концов привел к теориям *организационного капитала* (*Trembley, 1995; Tomer; 1998*). Организационному капиталу давали разные определения. Дэвис и Мейер *(Davis & Meyer, 1998)* описывают его в общих чертах как «все стандартные для всей компании процессы, системы и политики, представляющие накопление опыта и знаний многими людьми за много лет». Другими словами, это заключенное в капсулу знание, встроенное в организацию как ее собственный опыт. Здесь имеют значение две концепции. Это *человеческий капитал*, обычно определяемый как инвестиция, которую делает организация в свои трудовые ресурсы для усовершенствования их умений через обучение и опыт, и *капитал знаний*, инвестиция, которую делает компания на приобретение, разработку и использование знаний. Все вместе — организационный капитал, человеческий капитал и капитал знаний, — можно сказать, представляют собой нематериальный актив компании, или «нематериальный капитал» (*Warner & Witzel, 1998; Davis & Meyer, 1998*). «На сегодняшний день общепризнанно, что нематериальные активы обладают действительной производственной мощностью в современной экономике» (*Davis & Meyer, 1998*) и что знание «важнее всего для создания существенного конкурентного преимущества в экономике» (*Venzin, 1998*).

В начале XX в. возникло другое направление: рассмотрение знания с точки зрения управления. Гулик (*Gulick, 1937*), один из сторонников общественного управления, утверждал, что «те, кто занимается административным управлением... составляют мозг и волю любого предпринимательства». Намного более убедительным был Питер Друкер, который говорил, что не только предпринимательство, но и все общество в целом претерпело изменения, когда «социальный центр тяготения сместился в сторону работника, обладающего знанием» (*Drucker, 1989*) (см. РАБОТНИКИ, ВЛАДЕЮЩИЕ ЗНАНИЯМИ). К началу 1990-х гг. об управлении, особенно о генеральном управлении, стали говорить преимущественно с точки зрения управления знанием и производства знания, обучения и практической подготовки.

Один из самых ранних примеров формализованного управления как актива можно найти в движении реинжиниринга бизнес-процессов (BPR) (см. РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ). В описании Хэммера и Чэмпи (*Hammer & Champy, 1994*) BPR был нацелен на разрушение барьеров внутри компании и интегрировал различные аспекты труда и процессов производства. Целью было обратить вспять процесс, приведенный в действие теориями разделения труда, и вернуться к более общему способу использования знания, описанному Смитом в отношении сельскохозяйственных работ. Хотя из-за влияния на компании BPR подвергался критике со стороны более консервативных мыслителей, надо признать, что это была попытка управления процессом преобразования знания (*Warner & Witzel, 1999*). Раньше Хэммера и Чэмпи применение интеграционных моделей на практике в некоторых аспектах рассматривали Желены и др. (*Zeleny et al., 1990*). Как и другие сторонники BPR, они утверждали, что эпоха разделения труда закончилась.

Последним шагом в развитии использования знания как актива был феноменальный рост информационной технологии, возможностей по обработке данных, протяженности сети приложений. Развитие World Wide Web и растущее использование сетей местного значения и внутренних сетей принесли организациям новое могучее орудие для управления знанием. Сегодня процесс преобразования знания не только стал намного быстрее и эффективнее, глубже проникать внутрь организации, но и позволяет систематизировать знание и по-разному использовать его (*Papows, 1999*). В итоге были получены системы, поддерживающие принятие решений, CAD[1]-CAM, модели виртуальной реальности, прогнозирующее моделирование, управленческая информационная система, имеющая многочисленные варианты, и разработки по искусственному интеллекту. Все эти построения созданы и работают на основе и за счет человеческих знаний; они, в свою очередь преобразуют и преумножают эти знания, делая их использование более рациональным и эффективным. Изменения в этой области позволяют думать, что одним из важнейших достижений последнего десятилетия века может стать тот факт, что «работник со знаниями» или «распорядитель знаниями» будущего окажется вовсе не человеком, а машиной или конструкцией виртуальной реальности (ВР).

[1] CAD — сокр. от Computer-Aided Design — автоматизированное проектирование, CAM — сокр. от Computer-Aided Manufacturing — автоматизированное производство или сокр. от Computer Aided Management — автоматизированное управление.

3. Модели корпорации знания

Систематизировать корпорации знания пытались не раз, в том числе Альберт и Брэдли (*Albert & Bradly, 1997*), Вензин (*Venzin, 1997*) и Дэвис и Мейер (*Davis & Meyer, 1998*), и с разных точек зрения — движущих сил, экономики ресурсов и маркетинга. Две лучше всего сформированные и все еще влиятельные модели датируются началом 1990-х гг.: «обучающаяся организация», разработанная в самом полном варианте Сенжем (*Senge, 1990*), и «гипертекстовая организация», разработанная Нонакой и Такеши (*Nonaca & Takeuchi, 1995*).

Обучающаяся организация

Понятие обучающейся организации впервые возникло в конце 1980-х гг. в исследовании, проведенном *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) *и Royal Dutch/Shell.* Вот ее наиболее распространенное определение, представленное Сенжем (*Senge, 1990*): обучающиеся организации — это «организации, где люди постоянно расширяют свои возможности в создании результатов, которых действительно желают, где выводят новые, способные расширяться модели мышления, где коллективные стремления свободны и где люди постоянно учатся тому, как учиться вместе» (см. ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ).

Обучающиеся организации строятся на пяти концепциях: превосходство по мастерству над самим собой, разработка интеллектуальных моделей, создание коллективного мировоззрения, групповое обучение и системное мышление. Все, кроме последней, относятся к индивидуальному и групповому обучению. Наибольшей важностью для корпорации знания обладает последняя концепция, выведенная из понятий системной динамики. Перемещение системного мышления из индивидуальной сферы в организационную, или то, что Сенж называет «искусство видеть деревья и лес», — ключ к системе обучающихся организаций. Индивидуальное и групповое обучение, если применять его в единой системе без внутренних барьеров, обладает значительной силой изменения и действия.

Чувство тесных взаимоотношений и взаимосвязи в организации было огромным шагом вперед в концепции корпораций знания. В отличие от более ранних писателей, таких как Том Петерс, которые эффективно провозглашали «неорганизацию», которая бы дала возможность расцвести мышлению и творчеству, Сенж разработал систему получения знаний внутри организаций. Однако, несмотря на страсть к знаниям, которая видна на каждой странице *magnum opus* Сенжа, «Пятой Дисциплины», о системе распоряжения знанием после его получения сказано мало. Сенж считает доказанным, что знание, однажды использованное внутри организации, приводит к улучшению производительности. Мало внимания уделено процессу преобразования знания.

Гипертекстовая организация

Нонака и Такеши (*Nonaka & Takeuchi, 1995*) большее внимание уделяют *созданию* знания, а не просто его приобретению. Они начинают с рассмотрения природы знания как такового, а затем разрабатывают способы, которыми компании могут стать создателями знания; они изучают также типы организационных форм, лучше всего

подходящие для этой цели. В результате получаем «гипертекстовую организацию». В отличие от матричных или сетевых организаций гипертекстовая организация использует традиционную иерархию (Нонака и Такеши критиковали нападки североамериканцев на руководителей среднего звена, считая, что их роль как кодификаторов и передатчиков знания трудно переоценить), но такую, которая действует одновременно на нескольких уровнях. Три главных установленных уровня — это основная команда, работающая над проектом, система для решения коммерческих задач и база знаний.

Понятие базы знаний само по себе очень похоже на предыдущие понятия организационного капитала или капитала знаний. Оно представляет собой запас накопленного знания, умений и опыта внутри компании. Проблемой для Нонаки и Такеши стал вопрос о том, как вывести знания из пассивного состояния и заставить действовать внутри компании. Они делают это, выделяя два процесса, относящихся к знанию, а именно создание и превращение знания. Превращение — это преимущественно преобразование знания, в частности перемещение между имплицитными и эксплицитными (или теоретическими и практическими) формами знания. Роль технологии заключается в том, чтобы подключиться к явному, эксплицитному знанию и помочь его распространению внутри компании.

Самое замечательное в «гипертекстовой» модели, как ни парадоксально, это ее «двумерность». Хотя она затрагивает частично пересекающиеся уровни внутри компаний, в итоге она не затрагивает пространство между уровнями. Буасо (*Boisot, 1987*) ранее систематизировал трехмерное пространство, включающее различные составляющие организации как «информационного пространства», и отвел ему ведущую роль в организационном мышлении и организационной культуре. Ясно, что, для того чтобы возникла подлинная модель корпорации знания, необходимо принять в расчет операции внутри этого пространства, а также внутри конкретных составляющих организации.

4. Виртуальная организация

Понятие «виртуальной организации» возникло в середине 1990-х гг. и описывалось среди прочих Голдманом и др. (*Goldman et al., 1995*), Гренье и Мете (*Grenier & Metes, 1995*) и Варнером и Витцелем (*Warner & Witzel, 1999*). Виртуальные организации основаны на предыдущих теориях знания в организациях, включающих важность нематериальных активов, необходимость того, чтобы знание было включено в число основных элементов в организации, необходимость преобразования знания и осознание того, что большая часть этого процесса происходит в «информационном пространстве» или «виртуальном пространстве» внутри организации.

В виртуальных организациях существуют два вида составляющих и два вида капитала. Во-первых, это физические составляющие, люди и физические конструкции, которые можно увидеть; во-вторых, невидимое пространство, созданное человеческими умами и информационными технологиями, где знание хранится, передается, преобразуется и используется. Чем больше компания опирается на знание для получения конкурентного преимущества, тем большую важность приобретает это виртуальное пространство.

Виртуальные организации имеют следующие характеристики:

- У них низкие уровни физической структуры, где место подобных структур занимают сети вычислительных машин, и большая часть организации существует в виртуальном пространстве.
- Они в большой степени основаны на информационной технологии, создающей виртуальное пространство, которое позволяет им функционировать.
- Предусматривается, что работа выполняется в любом месте, находящемся в зоне контакта виртуального пространства, а не в пределах установленного участка.
- Они не согласовываются со стандартными организационными типами, часто принимая гибридные формы.
- Они безграничны и инклюзивны, так что часто трудно определить, где кончается компания и начинаются ее покупатели или поставщики.
- Они мобильны и чувствительны, часто принимают временные формы для решения конкретной деловой задачи или удовлетворения потребности конкретного покупателя, а затем опять видоизменяются для решения следующей задачи.

Отсутствие зависимости от физических структур означает, что границы виртуальных организаций — это границы знаний компании и возможностей их коммуникационных систем передавать и преобразовывать знание. Прикладные программы информационной технологии расширяют пределы и возможности операций, позволяя людям как элементам организации вступать в контакт друг с другом вне зависимости от их местоположения. Таким образом, социализация знания, на которую ссылались и Нонака, и Такеши, и Буасо, может происходить вне зависимости от организационной формы или даже в «бесформенных» организациях. Компании начинают сознательно пользоваться преимуществом виртуальных форм, делая свои структуры более размытыми; пример этого был продемонстрирован *Lotus* в 1990-х гг. (*Papows, 1999*), когда она начала использовать офисы в Web и работать в виртуальном пространстве. Совсем недавно *Andersen Consulting* объявила о намерении перейти в виртуальную форму для децентрализации компании. Банковские услуги по телефону и через Интернет успешно перемещают частные финансы из физических банковских филиалов в виртуальное пространство, так что проведение операций не зависит от местоположения покупателя (см. ВИРТУАЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ). Фондовые биржи также сделались виртуальными, и новые системы предлагают еще больший виртуальный доступ для акционеров, которые имеют возможность вести дела непосредственно на рынке. Это тоже важный пример прогрессивного действия ИТ в виртуальном пространстве, поскольку прямая торговля, поиск покупателей и продавцов для себя даст акционерам и собственникам возможность миновать различных посредников, таких как комиссионеры и брокеры.

Виртуальные организации основаны на упомянутых ранее допущениях, а именно на том, что знание компании стало самым важным источником ее конкурентного преимущества. Они уделяют внимание не только приобретению знаний,

но и их преобразованию. Знание заняло прочные позиции в системах организации и ее продуктах, вплоть до того, что бывает невозможно разграничить компанию и ее знания. Информационные технологии и системы — это тот клей, который скрепляет такие организации, делая возможным рациональное и эффективное хранение, распространение и использование знаний. Электронная почта и видеоконференции — далеко не все способы, которыми организации могут переносить физические системы в виртуальное пространство. Доставка же товаров все чаще происходит с использованием Всемирной Паутины.

5. Корпорация знания и знание как товар

Знания не только встроены в операционную систему корпораций, во многие товары и услуги тоже встроены знания. В некоторых случаях эти товары состоят в основном из знания с включением минимальной физической структуры. Товары, содержащие знания, — это такие товары, чья преимущественная ценность заключается во включенном в них знании. Книги, например, это главным образом товары, содержащие знания, помещенные на бумагу или на CD-ROM; ценность внутреннего знания намного превосходит физический артефакт. То же относится к программному обеспечению, которое обретает физическую форму на дисках и руководствах по эксплуатации. Сейчас, когда программное обеспечение загружается через Интернет, даже эти физические формы постепенно исчезают. Мы уже видим, что «чистые» корпорации знания уже почти полностью перешли на торговлю в виртуальном пространстве (мы говорим «почти», потому что люди, продающие и покупающие, существуют физически; действительно виртуальным рынок станет только тогда, когда системы искусственного интеллекта начнут торговать между собой независимо от управления человеком и ради собственной выгоды).

Как и работа со знаниями, которая все больше рассматривается как наиболее важный новый способ создания товаров и добавочной стоимости, товары, содержащие знания, становятся все важнее как источник не только конкурентного преимущества, но и экономического благосостояния целой страны или региона (*Davis & Meyer, 1998; Papows, 1999*). Корпорация знания, следовательно, должна не только приобретать знание и находить способы его использования в организации, как описывалось в приведенных выше примерах, но она должна также разрабатывать системы перемещения знания из организационной области (где они в значительной степени теоретические) в область товаров и услуг, где они встроены в товары, доставляемые потребителю.

Нонака и Такеши (*Nonaka & Takeuchi, 1995*) показали, как их гипертекстовые модели успешно применялись японскими компаниями, в частности *Kao*, и вышеупомянутые виртуальные корпорации, как правило, более успешны, когда зависят в основном от товаров, содержащих знания, таких как консультирование или программное обеспечение. Существует прямая зависимость между содержащимся в товарах знанием и способностью компании стать корпорацией знания. Если знание не преобразуется и не социализируется успешно внутри компании, ей будет сложнее разработать товары, содержащие знание.

6. Спорные вопросы

Хотя существует очевидный императив для превращения компаний в корпорации знания, при переходе им придется столкнуться с рядом спорных вопросов.

Во-первых, необходимо определить пределы знания, которое нужно получить. Сенж, Нонака и Такеши и другие утверждают, что эти пределы должны быть как можно более широки, поскольку трудно установить заранее, какое знание будет иметь значение в будущем, и, казалось бы, не очень важные типы знания могут при более подробном изучении оказаться ценными. На практике, однако, приобретение может быть ограничено средствами.

Во-вторых, существует вопрос, как определять пространства знания. Это относится и к личному, и к организационному пространству. Хэнди (*Handy, 1996*) отмечал, как растущие информационные потоки в организации нарушали личное пространство; это может встретить сопротивление служащих и руководителей, не привыкших или не способных работать публично, что, конечно, будет иметь последствия для виртуальных организаций. Споры о структуре корпорации знания тоже еще не утихли. Североамериканские модели склоняются к плоским, децентрализованным структурам, а японские предпочитают иерархию и усиливают роль руководителей среднего звена. Европейские компании оперируют своим знанием, создавая и преобразуя функции почти параллельно со своими традиционными производственными функциями, не заботясь о связи между ними. Какая модель окажется более успешной, еще предстоит выяснить, но очевидно, что во всех случаях больше внимания следует уделять виртуальному пространству между компонентами организации.

Особенно важен вопрос, как использовать технологию. В современном мире корпорация знания практически немыслима без технологии, хотя такие организации, как указывает Друкер (*Drucker, 1989*), существовали и до широкого распространения использования ИТ (в качестве примера он ссылается на *Ист-Индскую компанию* XIX в.). В настоящий момент основную пользу технологии приносят в обработке и передаче знания, создаваемого и вводимого людьми-операторами. Перспектива использования технологий для порождения знаний автономно (необходимо отличать здесь знания от информации и данных, которые уже могут порождаться машинами; (см. ЗНАНИЕ ПРОТИВ ИНФОРМАЦИИ; БИЗНЕС-ИНФОРМАЦИЯ)) открывает перспективы перед системами компьютерного и искусственного интеллекта, которые присоединятся к людям в качестве партнеров в корпорации знания. Сегодня машинное моделирование всего лишь часто используемый инструмент; следующая задача — превратить его в созидательную силу.

И наконец, корпорации знания должны обдумывать влияние своих действий на покупателей. Мудрость традиционного маркетинга до сих пор утверждает, что спросом руководят покупатели, но корпорации знания способны создавать понятия и преобразовывать их в товары и услуги до возникновения покупательского спроса, как было в знаменитом примере с плеером *Sony*. Сложные товары, содержащие знания, не всегда сразу принимаются, и работа в виртуальном пространстве бывает не очень удобна потребителям. Степень удобства или неудобства

такой работы часто зависит от степени знаний потребителя и способности их использовать. Возможно, одна из задач корпораций знания при социализации и преобразовании знания — включить покупателя в эти процессы.

7. Заключение

Как показано в этой статье, принципы корпорации знания еще не устоялись. Прогресс в технологии постоянно расширяет границы возможного. Идея виртуальной корпорации, немногим более чем мечта в начале 1990-х гг., к концу десятилетия стала отчетливой возможностью. Это продвижение продолжится и закончится тем, что знание станет еще более могущественным, работники со знаниями расширят свои возможности и будут действовать как движущие силы изменений, а корпорации знания усилят свое влияние в мировой экономике.

Общая концепция деловой организации, которая согласна с тем, что ее основным активом являются знания, способна извлечь из этого прибыль и создать конкурентное преимущество, сейчас получила широкое признание, хотя и не всегда полностью понимается. Множество компаний могут служить примером достижения успеха таким путем. Феноменальный рост индустрии программного обеспечения, в частности таких компаний, как *Lotus* и *Microsoft*, свидетельствует о том, что знание можно преобразовать и оно может преобразовываться самостоятельно. Более «традиционные» компании, такие как *Shell*, *Kao* и *Toyota*, также смогли использовать знание для получения конкурентного преимущества, используя модели приобретения и распределения знания, что было описано выше.

Как Промышленная революция XVIII в. привела к новому виду деловой организации, крупному производственному предприятию, так информационная революция XX в. ведет к возникновению другой новой формы, компании знания. Можно вполне обоснованно предсказать, что влияние компании знания на предпринимательство, общество и мировую экономику будет не менее велико, чем внедрение фабричной системы.

Morgen Witzel
London Business School

Литература

Albert, S. and Bradley, K. (1997) Managing Know/edge: Experts, Agencies and Organizations, Cambridge: Cambridge University Press

Boisot, M. (1987) Information and Organizations, London: Fontana.

Boisot, M. (1998) Know/edge Assets: Securing Competitive Advantage in the Information Economy, Oxford: Oxford University Press.

Davis, S. and Meyer, C. (1998) Blur: The Speed of Change in the Connected Economy, Oxford: Capstone.

Drucker, P. (1989) The New Realities, Oxford: Heinemann.

Goldman, S.L., Nagel, R.N. and Preiss, K. (1995) Agile Competitors and Virtual Organizations, New York: Van Nostrand Reinhold.

Grenier, R. and Metes, G. (1995) Going Virtual: Moving Your Organization into the 21st Century Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

Hammer, M. and Champy, J. (1994) Reengineering the Corporation, New York: Harper Business Books.

Handy, C. (1976) Understanding Organizations, London: Penguin.

Nonaka, I. and Takeuchi, N. (1995) The Knowledge-Creating Company, Oxford: Oxford University Press.

Papows, J. (1999) Enterprise.com, London: Nicholas Brealey Publishing.

Senge, P .M. (1990) The Fifth Discipline, New York: Century Business Books.

Tomer, J. (1998) The Human Firm, London: Routledge.

Tremblay, P. (1995) "The organizational assets of the learning firm", Human Systems Management 14: 7–20.

Venzin. M. (1997) Crafting the Future: Strategic Conversations in the Knowledge Economy, St. Gallen: University of St. Gall, Institute of Management.

Venzin, M. (1998) "Knowledge management", CEMS Business Review 2(3): (205–10). (Shorter, slightly pithier version of Venzin (1997).)

Warner, M. and Witzel, M. (1999) "The virtual general manager", Journal of General Management forthcoming.

Zeleny, M., Cornet, R. and Stoner, J.A.F. (1990) "Moving from the Age of Specialization to the Era of Integration", Human Systems Management 9(3): 153–71.

Знание, определения понятия

Морген Витцель

1. Понятие знания в разных культурах
2. Основные концепции
3. Движемся к определению знания
4. Последствия разделения знаний
5. Будущее знаний

Обзор

Глубокие революционные изменения в бизнесе, произошедшие в 1990-х гг., повлекли за собой понимание важности знания и первые пробные шаги в создании организациями механизмов обретения, накопления и применения знаний. В начале десятилетия «горячей» сферой менеджмента было управление информацией; затем на эти позиции стала выходить вновь возникшая дисциплина «управление знанием». Информация превратилась в обычный предмет потребления; и, как точно заметил Желены (*Zeleny, 1988*), знание стало единственной важной формой капитала, более устойчивой и ценной, чем «просто» информация.

Но что такое *знание*? На эту тему написано множество книг и работ, появились специализированные журналы, посвященные предмету управления знаниями, но все они дают сравнительно немного ориентиров менеджерам знаний, так же как и той сфере деятельности, которой они должны управлять. Отсутствие четкого определения понятия знания отрицательно влияет и на данную академическую дисциплину, и на практическую функцию менеджмента. Если нет согласованного определения знаний, то как можно адекватно рассматривать их разделение или категории?

Существуют совершенно различные определения знания, сформулированные в разных культурах и школах мышления, но все они обладают некоторыми общими элементами. Главными из них являются: различение понятий знания и факта; значение сознания для обретения знания; зависимость знания от других знаний и неразделимость знания и его носителя. Исходя из этого мы можем в общих чертах определить знания как *накопленные предпосылки для действия*.

1. Понятие знания в разных культурах

В чем именно состоит знание — этот вопрос был и остается дискуссионным. Эпистемология (направление философии, занимающееся познанием) в западной культуре рассматривала проблему: что такое знание, каковы его источники и границы и существует ли оно вообще (некоторые философы-скептики считают, что

истинного знания быть не может). Аналогичные, хотя и не такие бурные, дискуссии происходили и в восточных культурах, где подход буддистов во многом отличался от классических точек зрения индийской и китайской философии.

В западной культуре знание традиционно рассматривалось как предмет веры. Платон одним из первых философов, рассматривавших знания с точки зрения их истинности, в своем диалоге «Менон» (Meno) описывал знание как «веру, подтвержденную практикой». Другими словами, знание — это вера, которая при рациональном подходе оказывается истиной. Это высокоперсонализированный взгляд на знание, подчеркивающий важность личности, которая им обладает. Самые известные утверждения о способе познания принадлежат западноевропейским философам Святому Ансельму: «Я верю, следовательно, я знаю» и Декарту: «Я думаю, следовательно, я существую». Они показывают, как прочно наши концепции знания связаны с личностью и насколько сильно в нашем восприятии связаны знания и вера.

Вместе с тем эпистемологи признают различия между верой и знанием. Вера может включать суеверия и предрассудки или удачные догадки. В конечном счете мы можем прийти к правильному выводу по определенному вопросу, руководствуясь при этом ложными обоснованиями. Как менеджер розничного торгового предприятия я могу утверждать: «Покупатели предпочитают мой магазин потому, что мои товары дешевле». Это утверждение может быть правильным, но до тех пор, пока я не проверю его истинность, например, изучением цен в магазинах конкурентов или опросом покупателей, я не могу говорить, что обладаю *знаниями* по этому вопросу. Следовательно, чтобы считаться знанием, мои убеждения и верования должны быть доказуемой истиной и вследствие этого я, как сформулировал Платон, должен их обосновать. Элемент, определяющий истинность убеждения, известен как «варрант». Именно с этой точки зрения эпистемологи подразделяют компании. Что именно составляет варрант и какой уровень аналитических и когнитивных способностей, предшествующих знаниям, убеждениям и т. д., требуется для его установления — все эти вопросы были и остаются предметом активных дискуссий. Разногласия по ним частично являются причиной разделения понятия знания (см. далее).

В индийской философии знание рассматривается совершенно по-другому. Филипс (*Philips, 1998*) пишет, что классический индийский мыслитель считает знание предметом не веры или убеждения, а осведомленности или познания. Здесь отсутствует концепция формирования знаний или анализа данных для получения знания. Вместо этого существует теория *pramana*, суть которой в общих чертах можно охарактеризовать как наличие «источников знания», существующих независимо от нас. Тогда способность познавать опирается не на какой-либо вариант и еще менее на способности анализа или применение других знаний. Знание открыто перед нами, если наши способности чувствовать и понимать достаточно развиты, чтобы постигать его.

Классическая китайская философия предлагает свое понятие знания. Холл и Амес (*Hall, Ames, 1998*) рассматривают китайскую концепцию знания, представленную иероглифом *shi*. В западной и до некоторой степени в индийской философии есть тенденция соотносить знание с тем, что мы знаем. Простейшие утверждения

знания обычно строятся по схеме «человек знает, что...», например: «Я знаю, что солнце всходит утром», или «Мои служащие знают, что я их начальник».

В китайском мышлении понятие знание соотносится с тем, как происходит познание вещей. Принципиальной целью мыслящего исследователя является поиск «пути» (традиционный перевод концепции *дао* (*dao*)), а не истины; причем последнее подразумевается в первом. Поэтому иногда говорят, что человек западной культуры ищет смысл жизни, а китайской — способ познания жизни. В основе лежат концепции действительности и истинного положения вещей, подлинности и целостности. Вопрос не в том, знает ли человек истину о предмете, а находится ли он на правильном пути мышления. Отдельные элементы этих различий частично вошли и в западный взгляд на знание, как, например, в разделении Бертраном Расселом, «какое знание» (знание-что, what knowledge) и «каким образом происходит познание» (знание-как, how knowledge), но это лишь еще больше всех запутало.

Важное значение в восточной культуре имеет также даоистская концепция *wuzhi*. Дословно она переводится как «незнание», но фактически, как объясняют Холл и Амес, означает способность «познавать» что-либо независимо от основ существования или функционирования предмета. Данная концепция имеет в виду восприятие предмета или его сути без необходимости его доказательства или варранта. В этом смысле она аналогична тому, что в западной философии называется «интуитивным знанием» и относится к низшей форме мышления, тогда как в восточной философии рассматривается как еще одна, равная с остальными, форма познания.

Наконец, необходимо кратко остановиться на буддийском подходе к понятию знания. В частности, в китайском и японском буддизме истинное знание рассматривает не «вещи» или «предметы» в отдельности, а только универсум, или мироздание. Наиболее полно этот подход выражен в работах японского буддиста Кюкэй, доказывающего, что вся наша ежедневная деятельность, включая мышление, есть отражение мироздания. Тогда вера, знание и действие не просто связаны между собой, а суть одно и то же. Хотя большинству людей на Западе (а многим и на Востоке) будет трудно согласиться с таким отождествлением, этот подход примиряет все точки зрения и взгляды на понятие знания.

2. Основные концепции

Различия в рассмотренных выше подходах многочисленны, и их обсуждению посвящено множество книг. Наша задача заключается в поиске приемлемого для всех определения знания, для чего необходимо обратиться к элементам, общим для всех подходов.

Все вышеприведенные подходы: западный (с верой как основным элементом), индийской философии (с источниками знания) и китайской философии (с поиском пути познания) — в разных аспектах рассматривают одну проблему: западный — что мы знаем, китайский — как мы познаем и индийский — откуда мы знаем. Хотя в рамках настоящей работы подробно рассмотреть их невозможно, но достаточно обоснованно можно сказать, что все подходы различаются *только эмфазой*: китайские мыслители акцентируются на адекватности знания, западные ставят во главу то, как мы узнаем, и т. д.

Исходя из этого рассмотрим то общее, что наглядно присутствует во всех подходах. Можно выделить четыре момента, с которыми в той или иной степени согласны все концепции:

1. Различие знания и факта.
2. Зависимость знания от сознания и осведомленности.
3. Обусловленность знания другими знаниями.
4. Неразделимость знания и субъекта.

Различие знания и факта

Различие знания и факта наиболее характерно для европейской философии, которой свойствен традиционный интерес к «фактам»; восточная философия не уделяет им такого внимания. В западной философии основы различий заложены Платоном и представляют собой иерархию фактов, информации и знания. Эти положения изящно сформулировал Буасо (*Boisot, 1998*). В его интерпретации *факты* — это «различия в физических состояниях». Факты существуют независимо от мыслительных процессов человека, воспринимающего их, как правило, сенсорными механизмами. Факты могут — или не могут — передавать человеку *информацию*, но передача информации зависит от предварительно накопленных человеком *знаний*. Буасо иллюстрирует это на примере (несколько переработанном здесь) смены сигналов светофора с зеленого на красный. Красный сигнал светофора обеспечивает зрительно воспринимаемый факт, передающий информацию тому, кто его видит (а именно: «Я должен остановить автомобиль»), что происходит вследствие наличия у человека предварительных знаний («Я знаю, что опасно продолжать движение на красный сигнал светофора»). Тот же факт не передаст никакой информации бушмену пустыни Калахари. Однако последний может посмотреть на следы на песке (постигаемый факт) и по ним определить присутствие львов (информация), поскольку он знает, как выглядят следы льва (знание).

Буасо делает вывод, что факты — это свойства вещей, тогда как знание — свойство воспринимающих субъектов, причем информация является связующим звеном между ними. Свойства вещей, обычно называемые «фактами», полезны нам только тогда, когда мы обладаем знаниями, достаточными для их интерпретации. Это легко «доказать от противного». *Если бы* знания и факты *были* одним и тем же, любой человек при взгляде на любой предмет мгновенно понимал бы его значение и суть, принцип применения и т. д. Люди с первого взгляда понимали бы все, что в настоящее время трудно или невозможно понять, как, например, порядок заполнения налоговых форм. Но истина заключается в том, что мы можем не узнавать — а часто и не узнаем — факты, даже когда они кричат о себе, вследствие недостаточности предварительных знаний для их понимания. Эта точка зрения присутствует в большинстве концепций знания, хотя вопрос, *почему* мы узнаем, вызывал и вызывает серьезные расхождения.

Следует проводить четкие различия между «фактами» и «истиной». Почти все концепции знания приходят к выводу, что можно видеть факты и все же делать в их отношении неправильные заключения. Вопрос истинности, который так важен

для западных философов и ученых, в значительной степени является попыткой корректной интерпретации фактов, позволяющей нам более точно понять их значение и суть.

Зависимость знания от сознания и осведомленности

В основе этого положения также лежит проблема знания, хотя ведутся серьезные споры в отношении значения терминов «осознание» и «осведомленность». Классический индийский философ, например, считает что знание — это результат восприятия факта физическими чувствами, на что буддист возразит, что такое знание ложно и что истинное знание формируется разумом без посредничества чувств. Аналогичные расхождения есть и в западной философии, например между идеалистами и эмпириками. Эти теоретические расхождения не очень важны для нас, тем более что сами понятия «осознания» и «осведомленности», вероятно, в определенной степени зависят от той культуры, в которой мы живем и получаем образование и профессию.

Для нас важно помнить, что невозможно получить или применить знания без определенной работы мозга. Известно, что во время сна используются знания, что обычно отражается в сновидениях и говорит о продолжении работы мозга. Однако в состоянии комы знания нельзя ни применить, ни получить. Из этого можно сделать вывод, что знание неразрывно связано с умственной деятельностью. Исследования функций мозга, проводимые Гринфилдом и Фридманом (*Greenfield, 1997; Friedman, 1986*), подтверждают это. Одна из главных проблем, вытекающих из этого, заключается в том, что до сих пор не найден способ моделирования или воспроизведения сознания; даже самые «умные» компьютеры, как, например, Deep Blue компании *IBM,* не обладают им.

Обусловленность знания другими знаниями

Это один из самых ранних вопросов, поставленных эпистемологией, но здесь также можно определить некоторые общие черты. Проблема легко демонстрируется на вышеупомянутом примере Буасо. Для интерпретации передаваемого факта необходимы предварительные знания. Но откуда берется первоначальное знание? Одна из точек зрения, которой придерживаются авторы некоторых работ по проблемам когнитивного поведения, предполагает, что мы уже при рождении обладаем как минимум базовыми уровнями того, что обозначается термином «врожденные знания», которые мозг приводит в действие при восприятии определенного факта. Иногда мы называем это «инстинктом». Концепция врожденного знания особенно сильна в восточном взгляде на это понятие, предполагающем, что знание «пути» в пассивной форме присутствует в каждом человеке и для его активизации необходимо определенное стимулирование. Альтернативный взгляд состоит в том, что в любой ситуации мы оцениваем воспринимаемые факты на основании того, что мы знаем; но если предварительное знание отсутствует, мы прибегаем к своей *вере,* считая ее истиной.

Промежуточная позиция заключается в точке зрения здравого смысла, т. е. в каждой ситуации мы считаем правильным то, что говорит нам здравый смысл, даже если мы не всегда можем подтвердить эту правоту.

Однако чаще всего мы ищем «варранты» или «доказательства», говорящие, какие выводы следуют из данного набора фактов. При отсутствии достаточных предварительных знаний мы ищем возможность их приобретения. Это создает цикл обучения и применения знаний, через который большинство из нас проходят ежедневно, совершенно не задумываясь над этим. Именно осознание этого цикла и, в частности, значения предварительных знаний и является фундаментом управления знаниями.

Неразделимость знания и субъекта

Чтобы знание стало знанием, должен быть тот, кто его воспринимает. Это вытекает из трех предшествующих положений. Только такой субъект может иметь предварительное знание; только он может обладать сознанием и осведомленностью, и только он может сочетать в себе эти аспекты, чтобы постигать факты и понимать информацию. Конечно, существуют разногласия по вопросу способности организма к знанию. «Знает» ли лошадь то же, что и человек? Способны ли «знать» одноклеточные формы жизни, например амебы? Несомненно, эти вопросы представляют интерес, но в менеджменте весьма мало лошадей (и еще меньше амеб), поэтому можно оставить их в покое. Основное, в чем согласны почти все философы, можно сформулировать так: даже если согласно индийской концепции *pramana* существуют независимые от нас источники знания, для постижения и применения знаний требуется активное существо. Важно понимать, что таким активным существом может быть либо человек, либо группа людей — организация или бизнес-фирма.

3. Движемся к определению знания

Предположим, что эти четыре положения истинны и с этим, в общем, все согласны; что это нам дает? Можно ли использовать их для формулировки единого определения знания? Фактически все четыре утверждения неразрывно связаны между собой.

Во-первых, необходимо отметить взаимозависимость сознания и субъекта. Только живые субъекты одарены сознанием; компьютеры, например, им не обладают. Во-вторых, из зависимости знания и от сознания, и от субъекта следует, что только осознающие субъекты могут использовать знания для получения дальнейших знаний. Наконец, из различий знания и факта следует, что только осознающие субъекты, вооруженные соответствующим знанием, могут постигать факты и понимать информацию — процессы, без которых невозможно создание знаний или обучение им.

В терминах практической деятельности это означает, что знание — прежде всего и исключительно деятельность мозга. Нейронаука открыла, что механизм памяти — часть мозга, содержащая и накапливающая знания, фактически состоит из двух компонентов, один из которых содержит накопленные знания, а другой применяет их и управляет ими когда надо (*Friedman, 1986*). Что это значит для компьютеров и информационных технологий? В настоящее время компьютеры широко используются для накопления и даже использования знаний от нашего имени. Однако без осознания, а значит, живого субъекта они не могут делать это самостоятельно и ввиду отсутствия обоих этих компонентов не могут формировать *неза-*

висимые мнения, суждения или оценки (компьютеры могут формировать только некоторые заключения, основанные на вероятности, которые всегда зависят от параметров, заданных программистами). Компьютеры также не подвержены влиянию когнитивного плюрализма. Это феномен, вследствие которого два человека, воспринимающие одни и те же факты, делают совершенно разные выводы (как, например, в известном примере индийской культуры о четырех слепцах, попросивших описать им слона). Два компьютера, получивших задание проанализировать одни и те же факты, если не было сбоев или неисправностей, выдадут один и тот же результат. Наконец, как отмечает Гринфилд (*Greenfield, 1997*), компьютеры — это только искусное эмпирическое схватывание фактов, обеспечиваемое устройствами ввода информации; они лишены интуиции.

Знания могут накапливаться пассивно, в человеческой памяти или в артефактах. Последние могут быть простыми (символы или знаки, как в примере Буасо с сигналами светофора) или сложными по форме — в виде отпечатанных книг, снятых фильмов или компьютерной памяти. Однако единственное назначение знания заключается в функционировании по воле активного существа; знания становятся «полезными» только когда служат такому субъекту.

В таком случае, существует ли различие между знанием и действием? Желены (*Zeleny, 1989*) описывает то, что можно было бы назвать «процессуальной теорией знания», и доказывает, что знания нельзя отделить от деятельности. Однако, хотя обладание субъекта знаниями предполагает их внутреннюю взаимосвязь, необходимо подчеркнуть различие. Во-первых, можно представить действие без знания: вера или догадка могут привести к действию, даже если мы не знаем последствий и не желаем их. Во-вторых, можно также представить знания без действия. Они будут накапливаться в памяти или в артефактах, символах и языке, ожидая активизации. Воображаемые знания не влекут за собой деятельность; я могу представить Британскую библиотеку, но я не обладаю всеми знаниями, накопленными в ней.

Это может казаться излишним углублением в тонкости, но без выявленной взаимосвязи между знанием и субъектом невозможно окончательно определить понятие. Друкер (*Drucker, 1989*) признал это, когда определил знание как явление, «когда кто-то что-то изменяет — или становясь причиной для действия, или делая человека (или учреждение) способным к другой или более эффективной деятельности». Наше определение понятие знания проще: *знание — это накопленные предпосылки для действия*. Мозг постоянно участвует в том, что можно назвать «циклом управления знаниями», постигая факты, извлекая накопленные знания, чтобы понять представленную нам информацию, требования конкретной ситуации и предпринять соответствующее действие. Действие без знания становится невозможным.

4. Последствия разделения знаний

Рабочее определение знания, сформулированное выше, имеет серьезные последствия для управления знаниями. Прежде чем рассматривать этот вопрос, обратимся к последствиям разделения знаний, традиционного для западной культуры.

В западной философии разделение знаний начинается с Аристотеля, первым признавшего различия в способах их приобретения. Были выделены как облада-

ющие принципиальными различиями: прямое наблюдение или чувственное восприятие, свидетельства людей, считавшихся надежными источниками информации, умозаключение и врожденное знание или интуиция. Согласно Аристотелю, знания, обретаемые путем прямого наблюдения или опыта, почти всегда ценнее других форм знаний. Такое разделение обусловлено потребностью западной культуры обрести «истину». Со времен Аристотеля и до наших дней утверждалось, что «истинность» может быть определена только тогда, когда она доказана. Совершенны лишь факты, поддающиеся проверке, а мнение, суждение, оценка и вера несовершенны. В течение веков эта аргументация то усиливалась, то ослабевала: в средние века знание-вера признавалось и христианскими, и мусульманскими философами и считалось выше знания-доказательства, но к середине XVII в. Декарт, Локк и эмпирики одержали в этом споре победу в пользу научного знания. В середине XIX в. научная революция, началом которой стали работы Дарвина, привела к триумфу науки и к тому, что «научное» мышление проникло почти во все виды человеческой деятельности.

Триумф науки происходил за счет других форм знания. В отношении бизнеса физиократами, в частности Адамом Смитом и Жаном-Батистом Сеем, было замечено, что методы работы на крупных фабриках, возникшие в ходе промышленной революции, основывались на разделении труда. Разделение труда, в свою очередь, зависело от разделения знаний. Здесь рабочий владел не широким спектром знаний, как, например, крестьянин в сельском хозяйстве, а только глубокими знаниями одного вида выполняемой работы. Научная революция только закрепила и усилила эту тенденцию. Виды работ, выполняемые работником, получили название «навыки». Место каждого работника на поточной линии или в какой-либо другой службе предприятия определялось так, чтобы можно было в максимальной степени использовать его навыки.

Менеджеры с «научным» подходом искренне верили, что они повышают эффективность своих организаций. Фактически же они ограничивали и даже уничтожали в них знания. Во-первых, при такой системе гарантировалось превосходство «научных» знаний над всеми другими формами. В компаниях ключевыми фигурами были инженеры, высокий уровень научных знаний гарантировал им такое положение. Работники торговых служб и маркетологи ценились ниже, так как их навыки считались «ненаучными» (и были попытки принизить их еще больше, как, например, применение научного менеджмента продаж, оказавшегося неэффективным). Такая точка зрения оправдывается только тогда, когда существует убеждение, что один вид знаний превосходит все другие. В нашем рабочем определении знания такого допущения нет; фактически оно ясно говорит, что до тех пор, пока знание является предварительным условием действия, все его формы равноценны.

Во-вторых, разделение труда *de facto* привело к изолированности знаний. Имеется в виду не только высокий уровень знаний в узких навыках индивидуального труда, но и отсутствие передачи знаний одним работником другому. В результате сокращались возможности применения знания. Рабочее определение знания подразумевает, что агенты, владеющие знаниями, будут стимулироваться к их применению; в противном случае знания теряют ценность. Научные

менеджеры, ограничивая действия, обесценивали знания, при этом искренне веря, что повышают их значение.

Изолированность и дробление знаний повлекли за собой третье последствие — утрату знаний работающими. Здесь решающим фактором является взаимосвязь между знанием и сознанием. Чтобы сохранить эффективность, знания должны применяться осознанно. Неиспользуемые знания со временем угасают в памяти: другими словами, мы забываем то, что знаем, если не применяем эти знания. И обратная тенденция: регулярно используемые знания качественно совершенствуются. Фридман (*Friedman, 1986*) описывает свойственную нам тенденцию «укреплять» свои знания по мере того, как информация поступает и накапливается в памяти; через происходящий внутренний процесс анализа и обратной связи мозг лучше адаптируется к использованию знаний, находящихся в памяти. Следовательно, регулярно выполняя какую-либо задачу или работу, мы совершенствуем свои знания о ней. Проблема изолированных работников в системе научного менеджмента заключалась в том, что при наличии крайне высоких знаний в сфере требуемых от работника навыков его знания в других областях имели тенденцию к уменьшению.

Это, в свою очередь, привело к четвертому последствию: знания, утрачиваемые работниками, утрачивались также и организацией, в которой они работали, в ущерб ей. Буасо (*Boisot, 1998*) отмечает, что все организации, созданные человеком, порождают энтропию и знания, но в обратной пропорции: чем меньше знаний они генерируют, тем выше уровень энтропии, и наоборот. Отсюда следует, что чем выше способность организации генерировать знания, тем сильнее ее способность снижать неопределенность и, следовательно, риски. Утрачивая знания рассмотренным выше образом, организации повышали уровень собственной энтропии. В частности, концентрируясь преимущественно на «явных» знаниях, основанных на научном эмпиризме, организации игнорировали — и теряли — другие формы знаний, такие как «имплицитные знания».

Концепция имплицитного знания некоторое время была популярна; она появилась в Китае в XVII в. и была сформулирована в работе Вонг Янгминга и позднее в Европе, в трудах Уихелма Дилти.

Термин «имплицитное знание» впервые использовался в работе Майкла Полейни (*Michel Polanyi, 1966*) «The Tacit Dimension», (Имплицитное измерение), и его значение обобщено в часто цитируемом выражении «Мы знаем больше, чем можем выразить словами». Согласно Полейни, мы познаем вещи, объединяя дополнительные, второстепенные элементы в фокальное целое. (Это согласуется и со взглядами эмпириков, платоников, идеалистов и конфунцианцев на способ обретения знаний, и со свидетельствами нейронауки, приводимыми выше). Однако, отмечает Полейни, существует опасность уйти в сторону или встать в тупик, если придавать слишком большое значение индивидуальному ходу мысли, при котором теряется вид целого. Та же проблема встает при попытке передать осмысленные нами знания другим: наш язык всегда неточен, и мы всегда знаем больше, чем можем ясно выразить словами. Поэтому существует постоянная проблема зазора между высказыванием и его смыслом. Эта концепция с точки зрения рассмотренной выше модели Буасо будет выглядеть так: информация, которую мы получа-

ем, никогда точно не отражает факты, так же как передаваемая нами информация никогда точно не отражает знания, которыми мы обладаем.

Рационалисты и эмпирики возражали, что имплицитность знания опасна, поскольку такое легко можно принять за веру или суеверие. В западной культуре адекватный ответ на это возражение до сих пор не сформулирован, в китайской же философии эту проблему решают, сопоставляя знания с его ранее сформировавшимися концепциями. Так как они концентрируются на «пути», а не на истине, философ сам может легко подтвердить правильность хода своей мысли. Возможно поэтому, отмечают Нонака и Такеши (*Nonaka, Takeuchi, 1995*), работа с имплицитными знаниями более естественна для японских фирм, чем для большинства западных, в которых научное мышление до сих пор требует от нас «доказательств» знания, прежде чем признать его таковым.

Пример с имплицитным знанием показывает, как эмпирическое мышление может игнорировать, упускать или принижать другие формы знания только потому, что они обретены не эмпирическим путем. Рабочее определение знания, оставляя в стороне различия способов получения или достижения знаний, открывает широкую возможность признания важности альтернативных форм знаний. Такое признание может стать серьезной основой начала процесса реинтеграции знаний.

5. Будущее знаний

Желены (*Zeleny,1988*) описал, как после почти двухвековой концентрации на разделении труда, основанном на разделении знаний, маятник начал движение в обратную сторону. Из смещения фокуса на имплицитные знания видно, что все большее число фирм ищет возможности реинтеграции знаний как предпосылки к реинтеграции труда и работ. Движение в этом направлении, как отмечает Желены, частично базируется на необходимости сокращения издержек и повышения эффективности (было показано, что организации, строящие деятельность на разделении труда, фактически совершенно неэффективны), и частично на изменении общественных потребностей и отношений во всем мире. Третий фактор, на который ссылается Желены, состоит в том, что «знание стало главной формой капитала» (*Zeleny, 1988*).

Вероятно, именно третий фактор обладает самым сильным потенциалом, и там, где есть достижения в информационных технологиях и знаниях, можно также увидеть большие перспективы. Из предложенного выше определения знания (знание — это накопленный потенциал для действия) логически вытекает, что чем большими знаниями владеет индивидуум, тем выше его возможности. Это справедливо и для организаций. Как отмечает Буасо (*Boisot, 1998*), повышая способность генерирования знаний, организации снижают уровень энтропии, а значит, неопределенности и рисков. Другими преимуществами этого процесса являются повышение уровня новаций и творчества (*Nonaka & Takeuchi, 1995*) и увеличение капитала организации (*Zeleny, 1988, 1989*).

Одна из постоянных проблем управления знаниями, учитывая отмеченные выше требования к осознанию и субъекту, — ограниченность приобретения знаний людьми и организациями. Мозг, даже самый лучший, несовершенен. Овла-

дение знаниями требует времени, а полученные знания требуют постоянного применения, чтобы они не ослабели.

Одним из величайших достижений цивилизации — а фактически одной из предпосылок к нему — было развитие артефактов, посредством которых можно с пользой накапливать знания. Как отмечает Шариг (*Chariq, 1998*), артефакты могут принимать множество форм. Инструменты — категория артефактов, служащих хранилищем знаний, но при том, что любой инструмент обладает латентным потенциалом действия, возможности пользователей применить каждый инструмент в соответствии с его назначением ограничены. Еще одна категория артефактов — символы и язык.

Язык — это очень мощное средство, когда надо выразить и сохранить любой тип эксплицитных знаний, но ему свойственны две слабости. Во-первых, его прямое использование ограничено передачей и получением знаний; нельзя, например, построить дом, пользуясь языком как молотком, зато *возможно* с помощью языка научиться строить дом или рассказать другому человеку, как это делать. Во-вторых, по определению им можно пользоваться только для накопления и передачи только явных, а не имплицитных знаний.

Истинное значение компьютеров в том, что в них объединены свойства инструментов и языка. Они не только накапливают и передают информацию, но и являются инструментом, который можно усилить посредством языка и символов для выполнения множества инструментальных функций. Например, компания *CNC*, производящая технологии, применяет программы, составленные из символов (языка), чтобы установить параметры, по которым будут выполняться задачи. Учтем и то обстоятельство, что хотя компьютеры не являются живыми субъектами и не обладают сознанием, они превосходят человеческий мозг в способности накапливать, передавать и применять информацию во много раз быстрее и в гораздо больших объемах, чем можем мы. Компьютер марки *Deep Blue* нанес поражение чемпиону мира по шахматам Гарри Каспарову не потому, что он умнее, а потому, что может с недоступной человеку скоростью анализировать намного больше *информации*. Однако субъектом, выигравшим у Каспарова, является не сам компьютер, а люди, создавшие его.

Леннокс и МакНейрн (*Lennox & McNairn, 1998*) отмечают, что серьезную проблему для будущего знаний представляет необходимость производства компьютера для каждого человека. Только люди обладают качествами субъекта и осведомленностью, необходимой для применения знания, только они обладают знаниями, требующимися для любого их применения; наконец, только людям свойствен сенсорный анализ (пусть даже несовершенный) и другие виды восприятия фактов и способность формировать знания на основе информации. Вместе с тем человеческие способности в применении и накоплении информации сильно расширяются инструментами и языком; компьютер, сочетающий то и другое, предлагает неограниченные возможности. В этом отношении попытки создать искусственный интеллект и, более того, искусственное сознание, возможно, совсем не то, что нам надо. Знание становится одновременно ключевым фактором нашей экономики и определения конкурентоспособности человека и организации. Следовательно, нам нужны такие компьютеры, которые расширят наши ин-

дивидуальные способности и способности организаций к генерированию, накоплению и применению знаний. И, в соответствии с правилом Буасо, чем шире эти способности и чем лучше они используются, тем ниже уровень энтропии и неопределенности.

Одна из проблем, постоянно сопутствующих управлению знаниями, заключается в разделении и реинтеграции знаний, рассмотренных выше. Несомненно, реинтеграция повысит уровень персональных знаний и навыков, а значит, капитал организации. Вместе с тем отказ от *разделения* знаний не означает отказа от их *классификации*. Сама классификация знаний может быть мощным инструментом их генерирования; свидетельством этого является периодическая система элементов Менделеева, который, классифицируя известные элементы по их свойствам, выдвинул успешную гипотезу о существовании еще не открытых элементов. Работа Менделеева — это пример того, как будет трактоваться классификация знаний в будущем. Нам необходимы схемы знаний, которые описывают функции, форму и свойства, отражающие тройную необходимость в освоении и накоплении знаний, а также в их передаче и применении; но в то же время необходимы методы и инструменты применения знаний, позволяющие сочетать и по мере надобности применять различные элементы, чтобы максимизировать инновации и творчество.

Настоящая статья определяет знание как *накопленный потенциал для действия* и рассматривает некоторые проблемы применения знаний и управления ими. Предлагаемое определение понятия достаточно емко и точно, чтобы менеджеры знаний могли определить, что является знанием и как им управлять. Один из способов управления — это выдвижение идеи, как какое-либо знание, категорию или группу знаний можно превратить в деятельность; далее знания могут быть классифицированы в соответствии с возможностью или вероятностью того, что именно эта деятельность будет необходима и выгодна. В то же время это определение достаточно гибко, чтобы учитывать различные точки зрения на вопрос передачи и обретения знаний. Оно формулировалось с надеждой, что выйдет за пределы эпистемологических споров и даст специалистам по управлению знаниями основу для дальнейшего развития этой дисциплины.

Morgen Witzel
London Business School

Литература

Aristotle (3rdc. BC) Posterior Analytics, ed. and trans. J. Barnes, Oxford: Clarendon Press, 1975.

Boisot, M. (1998) Knowledge Assets: Securing Competitive Advantage in the Information Economy, Oxford: Oxford University Press.

Drucker, P.F. (1989) The New Realities, Oxford: Heinemann.

Friedman, S.L., Klivington, K.A. and Peterson, R. W. (1986) The Brain, Cognition and Education, New York: Academic Press.

Greenfield, S. (1997) "The Brain as a Computer", Lecture given at Gresham College, London, 27 November.

Hall, D. L. and Ames, R. T. (1998a), 'Zhi', in E.D. Craig (ed.) Routledge Encyclopedia of Philosophy, vol. 9, p. 858.

Lennox, G. and McNairn, I. (1998) "Making the connection between the mind and the database", Knowledge Management 2(4): 3–6.

Phillips, S.H. (1998) "Knowledge, Indian views of, in E.D. Craig (ed.), Routledge Encyclopedia of Philosophy, vol. 4, pp. 280-5.

Polanyi, M. (1966) The Tacit Dimension, London: Routledge.

Shariq, S.Z. (1998) "Sense making and artefacts: an exploration into the role of tools in knowledge management", Journal of Knowledge Management 2 (2), December: 10–13.

Zeleny, M. (1988) "Knowledge as a new form of capital: Part I. Division and reintegration of knowledge", Human Systems Management 8: 1–14.

Zeleny, M. (1989) "Knowledge as a new form of capital: Part 2. Knowledge-based management systems", Human Systems Management 8: 129–43.

Знание против информации

Милан Желены

1. Эра знаний
2. Знание против информации
3. Определение и систематика знания
4. Существует ли теория знаний?
5. Знание как процесс
6. Реинжиниринг бизнес-процесса (BPR)
7. Выводы

Обзор

В эру информации с ее возможностями в сфере информационных технологий и систем (ИТ/С), очевидно, необходимо определить различия между информацией и знанием, информацией и сведениями (данными) и, возможно, между знанием и мудростью. Без таких различий и определений практика и теория информационных технологий и систем страдают от того, что термины, такие как *данные, информация* и *знание*, часто используются один вместо другого. Эта двусмысленность может быть «убийственной», как, например, неопределенное понятие «интеллект» в термине искусственный интеллект (AI) или «жизнь» в концепции искусственной жизни (AL).

Так называемая новая экономика использует в качестве ключевого слова термин «знание», хотя по-прежнему опирается на информационные технологии (IT), а не на технологии знаний (KT). Множество модных направлений науки и практики обходятся без серьезных определений своих фундаментальных терминов и концепций, оперируя распространенными и привычными выражениями, вошедшими в употребление сотни лет назад. Неудивительно, что они часто теряют свои позиции вследствие всевозрастающей размытости понятий и привлечения массы низкопробных работ и идей. Напоминание о судьбе когда-то многообещающей теории кибернетики и генеральных систем служит наглядным примером данной тенденции.

Проблема разграничения и определения понятий не решается их необдуманной классификацией. Например, разделение знаний на имплицитные и эксплицитные без определения самого понятия «знание» и его отличия от информации просто бессмысленно. В настоящей статье делается попытка предложить некоторые логически последовательные и фундаментальные обоснования, обеспечивающие разграничение понятий, необходимое для будущего эффективного развития информационных технологий и систем.

1. Эра знаний

«Знание» становится ключевым словом новой экономики, глобальной гиперконкуренции (см. ГИПЕРКОНКУРЕНЦИЯ) и парадигмы глобального менеджмента

(см. ПАРАДИГМА ГЛОБАЛЬНОГО МЕНЕДЖМЕНТА). Кажется, «эра информации» продлилась не так уж долго. Управленческие информационные системы (MIS) уже устарели, и под информационными технологиями и системами часто подразумеваются технологии знаний. Это терминологическое несоответствие не только отражает качественное продвижение вперед, но и отрицательно сказывается на четкости проблем, концепций и границ понятий. Все мы получаем большие объемы широкодоступной информации, и нас беспокоит информационная перенасыщенность, так же как и ненужная и бесполезная информация. Вместе с тем мы все больше осознаем недостаточность знаний.

Итак, очевидно, наступает эра знаний: индустрии знаний, работников со знаниями, знаний как капитала, систем поддержки знаний, управления знаниями (CKO), производства знаний, организационного обучения, гиперзнаний и т. д.

Компании вкладывают средства в знания, государства строят инфраструктуры знаний, экономики быстро развиваются на основе умственного труда, забывая о физическом. Работа становится «умнее», а не физически тяжелее. Является ли обладание большей информацией тем же, что обладание большими знаниями? Можно ли считать знания, имплицитные или эксплицитные, просто более сложной формой информации?

2. Знание против информации

Легко можно продемонстрировать, что самыми богатыми являются страны с капиталом в форме хорошего образования и человеческих ресурсов, а самые бедные опираются только на природное сырье. Но природные ресурсы не являются ресурсами при отсутствии знаний, что подтверждается примером России, самой «богатой» страны мира. Без знания бесполезно строить капитал. Деньги не могут создавать вещи, они только средство платежа за них. Страны могут быть богаты ресурсами или информацией, но бедны знаниями.

Вероятно, эти интуитивные предположения не встретят возражений. Немногие будут против расширения знаний, жизни в знающем обществе или постоянного стремления к совершенствованию знаний. Вместе с тем многие уже сейчас возражают против информации, особенно недостоверной, или слишком больших информационных потоков.

Хотя об информации можно сказать, что ее слишком много, в отношении знаний сказать или даже предположить то же самое намного труднее. Попробуйте произнести вслух «Я знаю слишком много», или «Надо знать меньше», или «Много знаний — это плохо». По сравнению с данными или информацией знание имеет более позитивную коннотацию. Знание — это хорошо. Так что же может быть плохого в связи со знанием?

Единственный отрицательный аспект знаний состоит в том, что множество людей, специалистов и дилетантов, трактуют это понятие как некий высокий уровень информации: расширенной, комплексной, повышенной, имплицитной, совокупной и т. д., но все же информации.

Даже на интуитивном уровне достаточно очевидно, что знания не являются и не могут быть тем же, что информация, и даже ее формой. Ими нельзя управлять

так же, как информацией, они по-другому применяются и будут сопротивляться любым методологическим трансформациям упрощения или рационализации информационных систем в «системы знаний». Обладание информацией неравнозначно обладанию знаниям: далеко не каждый коллекционер кулинарных рецептов является хорошим поваром.

Именно поэтому очень важно сформулировать четкое, привлекательное и работающее определение знания. Трактовка более сложных форм информированности как «знание» еще не делает ее знанием как таковым, даже если повторять это слово постоянно.

В этом отношении человеческий язык очень неточен, поскольку никогда ранее не было необходимости проведения такого четкого различия этих понятий. Можно охарактеризовать как знание такую информацию: «производительность компании *Toyota* составляет 132 автомобиля на одного служащего в год». Доказательство: вы знаете это, вы знаете об этом, как вы узнали об этом, он обладает этими знаниями, она не знает этого и т. д. Конечно, все это совсем не превращает эту информацию в знание.

Мы можем «узнать» информацию, можем быть достаточно осведомленными и владеть огромным объемом информации — и даже обладать знаниями о том, как выпекать хлеб или доить коров.

Ну вот, договорился. Последние два примера не подходят. Выпечка хлеба или доение коровы это не информация, а «истинные» знания, хотя с некоторой информацией полезно ознакомиться до демонстрации своих знаний путем действия.

«Знание» информации можно продемонстрировать высказыванием, воспоминанием или показом. Собственно знание можно продемонстрировать только *действием.*

Знание процесса выпекания хлеба можно показать только его выпеканием и никак иначе. Я знаю, как писать книги, так как я этим занимаюсь. Я не могу доказать, что знаю, как доить корову, простым утверждением или путем написания книги. Я не знаю, как управлять компанией, но могу сообщить вам огромный объем информации на эту тему. Выражение «Он написал книгу» не доказывает знания чего-либо другого, чем написания книги в сочетании с наличием большого объема информации. Это не означает, что хорошая доярка не может написать книгу о том, как доить коров. Во многих сферах часто так и делают.

3. Определение и систематика знания

Что такое знание?

Знание — это целенаправленное координирование действие. Его единственное доказательство или способ демонстрации заключается в достижении цели. Качество знания может быть оценено по качеству достижения (его продукта) или качеству координирования (его процесса), особенно если вмешиваются неконтролируемые факторы.

В табл. 1 приведена простейшая систематика основных форм знаний. Их логическое развитие представлено сверху вниз, с постепенным увеличением охвата цели или целей. Например, сведения (или данные) — самые простые элементы

Таблица 1. Систематика знаний

	Технология	**Аналогия (выпекание хлеба)**	**Результат**	**Цель (метафора)**
Сведения (данные)	Электронная обработка данных	*Элементы*: вода, дрожжи, молекулы крахмала	Не доведенное до конца дело	Ничего не знать
Информация	Управленческая информационная система (MIS)	*Ингредиенты*: мука, вода, сахар, специи + рецепт	Эффективность	Знать-как
Знание	Система поддержки принятия решений, (DSS), экспертная система (ES), искусственный интеллект (AI)	Координация процесса выпекания — результат, продукт	Действенность	Знать-что
Мудрость	Системы мудрости Системы поддержки управления	Почему хлеб? Почему таким способом?	Объяснимость	Знать-почему

знания, их цель неясна и неоднозначна, им свойственна большая степень свободы (из одних и тех же элементов можно «испечь» не только хлеб, но и многое другое).

Информации свойственна более высокая конкретность цели, включающей объединение сведений или данных плюс их формулы и процедуры обработки. Ингредиенты и рецепт приготовления в результате дадут только хлеб, а не какие-либо другие продукты. Как только данные преобразованы в информацию, вернуть их в исходное состояние трудно (так же как невозможно реконструировать отдельные наблюдения из их средней величины). Информация — это целенаправленно обработанная совокупность данных.

Отсюда следует, что знания охватывают реальный процесс обработки входных данных (сведения, информацию, рецепт), включая координацию действия для достижения результатов, целей или получения продуктов. Их объем или качество определяется успехом (или неудачей) в достижении поставленных целей. Я обладаю знаниями о том, как выпекать хлеб, только в том случае, если я могу его испечь. Если же у меня есть только его ингредиенты и рецепт — я обладаю информацией, исходными сведениями для знания.

Наблюдаемая модальность знания (эксплицитное, имплицитное, объективное, субъективное и т. д.) вторична по отношению к успешно достигнутым целям. Если я постоянно пеку хороший хлеб, значит, я знаю, как печь хлеб, — независимо от способа приобретения этого знания — из поваренной книги, путем обучения или опыта.

Тогда мудрость соотносится с объяснимостью: если я знаю почему — а не просто что и как — тогда я не просто хорошо информирован или осведомлен, а обладаю знанием и компетентностью. Многие могут использовать информацию и эффективно соблюдать рецептуру: они обладают умением и являются специалистами. Они не

выбирают свои цели, не говоря уж о знании-почему. Только мастер-руководитель знает, как скоординировать действие для достижения целей. Но только компетентный человек знает, почему были выбраны именно эти цели, а не другие.

Очевидно, что информационные технологии и системы развиваются, чтобы поддерживать все более широкие сферы ответственности и знаний: от простых данных и информации к более сложной координации и разъяснению. Системы мудрости дают возможность пользователям выбирать цели, системы знаний позволяют им достигать целей, информационные системы готовят входные данные и базы данных, поставляя сырой материал наблюдений, событий и фактов.

Каждый более высокий уровень табл. 1 подчиняет себе предшествующий. Каждый низший уровень имеет характер «данного» для более высокого уровня. Мудрость предполагает знание, информацию и данные. Информация предполагает, что кто-то (на более высоком уровне) может сделать это, знает почему и для чего.

4. Существует ли теория знаний?

Полезная теория знаний вытекает из системы *концептуального прагматизма* Льюиса, в основе которой лежат идеи Пирса, Джеймса и Дьюи. Но знания и «истина» неизбежно социальны.

Мы можем продвинуть наш мир вперед только через разделение и интеграцию сенсорной информации. Чтобы знания разделялись членами общества и легализовались в нем через социальные контакты, они должны быть выражены словами, которые организованы в язык. Мы пользуемся языком, чтобы координировать свои действия в обществе.

Так как знания координируют человеческие действия, *социально разделенные* или *распределенные* знания могут выполнять функцию координации только посредством такой же формы языка.

Льюис охватывает социальные аспекты знаний термином *общность (согласованность) действий*. Конгруэнтность поведения и *согласованное* взаимодействие членов общества — окончательная проверка общих знаний.

Согласованное взаимодействие людей не возникает из некой идентичности их психологического восприятия, опыта или совпадающего мировоззрения. Оно возникает на основе свойственной им тенденции к действию, сходстве основных потребностей и общей структуры организма.

5. Знание как процесс

Итак, к человеческим знаниям не относятся статичные описания или «наборы» фактов, вещей или предметов «отсюда туда», вне нас, в «объективном мире». Такие «наборы» можно было бы назвать сведениями или информацией, но они не формируют знания, так как описывают отдельно взятые предметы, а не их *взаимосвязи*. Знания — это взаимосвязь описаний объектов в логически последовательных комплексах согласованных действий. Взаимосвязи между предметами — это не просто охват знающим состояния «отсюда туда», он их постоянно конструирует, вскрывает их противоречия и восстанавливает.

Следовательно, знание не может быть отделено от процесса узнавания (установления взаимосвязи). Знание и узнавание идентичны: знание — это процесс.

Что имеется в виду, когда говорят, что человек знает или владеет знаниями? Подразумевается, что он способен к *координированным действиям* с целью достижения определенных целей или решения задач. Координированные действия — это проверка владения знаниями. Знания без действия становятся просто информацией или сведениями. Матурана и Варела сформулировали это очень лаконично: «*Все действия являются знаниями и все знания являются действием*».

Огромные хранилища сведений и информации (банки данных, энциклопедии) — это только незадействованные запасы «сырья» для знаний. Только скоординированные человеком действия, такие как процесс увязки этих компонентов в логически последовательные модели, оборачивающийся успехом в достижении целей и решении задач, квалифициру.тся как знание.

Из тысяч возможных предполагаемых взаимосвязей предметов далеко не все дают в результате скоординированные действия. Каждый случай знания продвигает мир вперед. Мы «продвигаем» гипотезу взаимосвязи и ее проверки действием; если мы достигнем своей цели — мы знаем.

Продвижение мира взаимосвязанных действий — это человеческие знания.

Отделение знания от дела (или от действия) в смысле «кто-то знает, а другие делают», так же как и отделение менеджеров (координаторов) от исполнителей (работников), — это зияющая рана современного менеджмента, нанесенная самому себе. Состояние раны ухудшают модные разграничения, проводимые между навыками действий и «умственным трудом» или между автоматизацией (действием) и сферой информации, или даже между телом и разумом. Дилеммы такого рода искусственны: знания не могут быть отделены от действия.

Знание как эффективное действие дает возможность человеку утвердить свое координированное существование в специфике окружающей среды, из которой он черпает и формирует свой мир действия. Все знания — это действия, скоординированные тем, кто знает, и поэтому зависят от его характера. Способ, которым знания могут быть продвинуты в действии, зависит от природы «дела», как оно подразумевается в организации знающего и ее рабочей средой.

6. Реинжиниринг бизнес-процесса (BPR)

Философия реинжиниринга бизнес-процесса заключается в смещении управленческого акцента: переходе от традиционного превосходства конечного продукта и эффективности производства к восприятию процесса в качестве основополагающего элемента организации (см. рис. 1).

Все готово для бракосочетания ориентации на процесс с понятием знания как процесса координирования действий. Ориентация на процесс подразумевает координирование, осуществляемое «хозяевами процесса»: индивидуумами, командами, клетками, амебами и т. д. Координатор действий — это владелец знаний по определению и, в понимании знания Друкером, работник, получающий более крепкие основы.

Акцент на отдельных изолированных составляющих процесса (продукте или операции) давал возможность разделить знание и дело, появиться и утвердиться

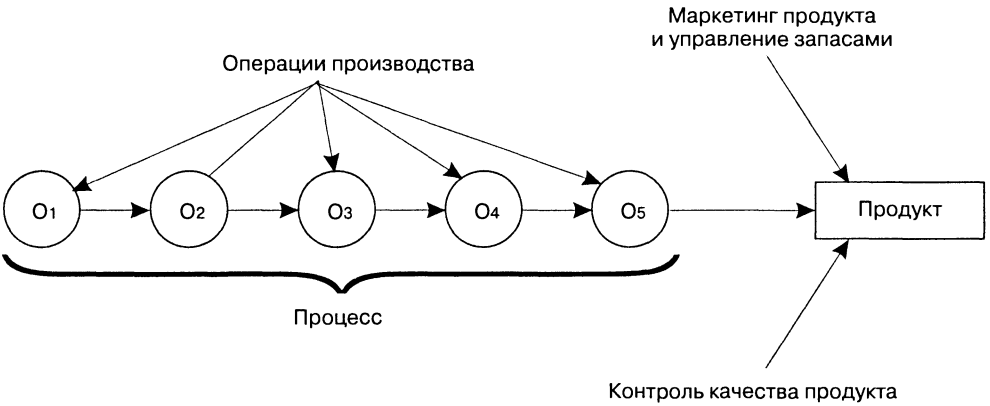


Рис. 1. Взаимосвязь между продуктом, производством и процессом

командной иерархии, основанной на символической информации и ее передаче в верх и в низ пирамиды. Исполнители не думали и не знали (от них этого и не ждали), а те, кто думали, не занимались делом, т. е. сами не координировали действие и, следовательно, не владели знанием, хотя и владели горами символической информации. Они были информированы, но не обладали знаниями.

Незнание «как», «что» и «почему» делать стало саморазрушением в эру неумолимой глобальной гиперконкуренции.

7. Выводы

Необходимо, особенно исследователям, теоретикам менеджмента, разработчикам систем и программного обеспечения, перенести свое внимание с *информации на знания*, с символических описаний действия на само действие.

Обработка действия, а не информации — вот чем осознанно или неосознанно все в большей степени заняты предприятия, когда полностью переходят от прогнозирования к гибкости, от изучения «что они говорят» к изучению «что они делают» и от ориентации на продукт или производственные операции к тому, чтобы стать организацией, основывающейся на собственно процессе.

Новая модель бизнеса строится на знаниях: знание управляет возможностями предприятия, интеллектуальные активы ценятся выше материальных. Управление материальными активами должно быть перемещено на сложившиеся (зрелые) рынки; фирма должна концентрироваться на управлении внутренними дополнительными активами знания. Потребители и потребительские ассоциации — наилучшие источники знаний и их модернизации.

Соответственно платформы информационных технологий должны быть интегрированы и способствовать между- и внутриорганизационной координации. Распределение ресурсов должно быть активным и динамичным. Знания должны преодолевать корпоративные границы, а деятельность оцениваться экономической и рыночной добавленной стоимостью, а не одномерными показателями,

такими как «ROI, ROA или ROE», — этими смертельными болезнями современного бизнеса.

Компании, укрепившиеся в мире действия, уже делают все вышеперечисленное. Мир, стремящийся к поддержке, дает возможность, и даже руководство, миру действия начать делать это как можно скорее. Наказание видится в перспективе навсегда оказаться запертым в виртуальном мире обработки символической информации — и, следовательно, не войти в реальный мир действия.

Milan Zeleny
Fordham University at Lincoln Center

Литература

Lewis, C.I. (1929) Mind and the World-Order, 2nd edn, New York: Dover Publication, 1956.

Работники, владеющие знаниями

Морген Витцель

1. Введение
2. Рабочие знания
3. Навыки знаний
4. Управление работниками, владеющими знаниями
5. Выводы

Обзор

Работники, владеющие знаниями — это люди с высоким уровнем подготовки и навыков, основная деятельность которых связана со знаниями, приобретенными их организацией или ими самими. Дать четкие определения этой категории работников трудно, так как она слишком неопределенна, навыки и функции входящих в нее людей очень разнообразны, хотя некоторые характерные особенности у них есть. Во-первых, такие работники высокомобильны; им не требуется привязка к какой-либо административной иерархии, они могут работать в какой угодно сфере, в том числе в виртуальном пространстве. Высокий уровень умений и навыков формирует высокоиндивидуалистические натуры, что становится настоящей проблемой для менеджмента, и все чаще ценность таких работников определяют их способностью работать в группах и командах. Информационные технологии играют ключевую роль в обеспечении их участия в составе таких команд, в то же время предоставляя им возможности применить свои навыки. Последние подразделяются на три категории: приобретение и создание знаний, организация знаний и применение знаний. Управление такими специалистами отличается от управления работниками физического труда, поскольку им в большей мере необходим поддерживающий и облегчающий менеджмент, а не руководство и контроль. В современном обществе растет значение специалистов, обладающих знаниями, и меняются способы структурирования организаций и работ.

1. Введение

Термин «работники, владеющие знаниями» все шире употребляется в литературе, но его определения неточны и противоречивы. Частично это результат разногласий в отношении самого понятия «знание». Многие представители науки и бизнеса путают «знание» с «информацией» (одна из недавно вышедших книг (*Davis & Meyer, 1998*) достаточно подробно освещает тему знаний и работников, владеющих знаниями, но в приложении понятия, связанные со знаниями, помещены в разделе об информации!). В рамках настоящей статьи, не останавливаясь на деталях, отметим различия между информацией, которая основана на изложе-

нии фактов и легко систематизируется, и знанием, которое базируется на анализе и труднее поддается систематизации или формированию единого пакета. Как правило, знания опираются на информацию (хотя необходимо признать возможность и интуитивного знания), но требуют, чтобы последняя была проанализирована и обоснована посредством ментальных процессов, которые поняты еще не полностью. Информация всегда пассивна, а знания, сами по себе так же пассивные, могут привести к активному действию (см. БИЗНЕС-ИНФОРМАЦИЯ)

Управление знаниями отличается от управления информацией и осложнено тем, что многие технологии были разработаны для управления информацией, а не знаниями (см. КОРПОРАТИВНЫЕ ЗНАНИЯ; БИЗНЕС-ИНФОРМАЦИЯ; ЗНАНИЯ ПРОТИВ ИНФОРМАЦИИ). Согласно одному из определений, термин «работники, владеющие знаниями» относится к работникам, преимущественно занятым решением задач, требующих знаний и навыков умственного труда, а не физической силы или умелых рук. Пример такого работника — работника, создающего знания, или «кладезя знаний», приводят Нонака и Такеши (*Nonaka & Takeuchi, 1995*). В более узком смысле данный термин относится к работникам, задействованным в создании «продуктов знаний» в таких разнообразных сферах, как консультирование, программное обеспечение или средства массовой информации. Другое определение термина можно выразить так: работник, владеющий знаниями, — это служащий, обеспечивающий добавленную стоимость продукта или услуги благодаря знаниям, которыми он владеет и которые применяет в процессе работы.

Отсутствие точного определения означает наличие разногласий в отношении того, кого можно отнести к работникам этой категории, а кого нет. Проблема подхода создания добавленной стоимости заключается в том, что многие работники, обладающие высокими знаниями и навыками, занимающиеся творческой деятельностью или обладающие серьезными техническими знаниями, необязательно выступают непосредственно в роли создателей добавленной стоимости. По-разному толкуется и понятие «продукт знаний»: если к знанию подойти философски, то можно обосновать, что любой артефакт (продукт), сделанный руками человека, до некоторой степени насыщен знанием его создателя. В равной степени это относится и к знаниям, накопленным квалифицированным рабочим, таким как специальные знания работника конвейера. Сейчас высокого уровня знаний требуют многие виды работ, раньше относившиеся к сфере физического труда: рабочие высокоавтоматизированных линий по сборке автомобильных моторов обладают высокой квалификацией и получают хорошую зарплату, с учетом их технических знаний. Предполагается, что последнее обстоятельство сокращает давно существующее противопоставление «голубых воротничков» и «белых воротничков»: различия между ними стираются, поскольку для все больших видов работ требуется все больше знаний.

Несомненно, все виды физического труда требуют определенных знаний или навыков, так же как все виды умственного труда требуют некоторых навыков ручного (например, работы на клавиатуре), поэтому между ними нет четкого разграничения с точки зрения требуемых знаний. Различия можно увидеть в степени координации и синтеза (обобщения) задач и знаний. От работников физического труда, работающих в старом стиле в рамках разделения труда, могут требоваться

высокие уровни знаний, узконаправленных и специализированных. «Работники, владеющие знаниями», как мы определили этот термин здесь, работают в ситуациях, требующих гораздо более широкого спектра знаний, часто они почти одновременно должны решать множество разных задач. Для этой категории работников также необходимо управление этими знаниями, их приобретением или созданием организацией и применением. Следовательно, от работников, занятых в сфере физического труда и в сфере знаний, требуются разные знания и навыки и разные модели работы; им требуется разный менеджмент и необходимо понимать, что у этих разных категорий работников часто разные желания и социальные потребности, влияющие на их деятельность.

Друкер (*Drucker, 1989*) отмечает, что в развитом мире мы видим появление как минимум «обществ знаний». В этих обществах знания становятся единственно значимым продуктом, а люди, обладающие ими, — единственными работниками, будущему которых ничто не грозит. Перед «голубыми воротничками» — работниками ручного труда или рабочим классом в определении экономической теории, стоит угроза остаться без работы, так как их навыки не будут востребованы. Если мы не хотим превратиться в общество или экономику с двумя скоростями, следует решить важную задачу превращения этих людей в категорию работников, обладающих знаниями. В западном обществе уже сейчас есть свидетельства этой проблемы: во время последнего экономического спада в 1997–1999 гг. тяжело пострадали производственные и технические отрасли, тогда как сферы услуг, особенно построенные на знаниях, почти не почувствовали влияния спада. Возможно, самая серьезная проблема, стоящая перед корпорациями, государствами и обществами постиндустриальной экономики, заключается в трансформации всех трудящихся в работников, обладающих знаниями.

2. Рабочие знания

В узком смысле рабочие знания можно определить как приложение знаний к выполняемой работе. Следовательно, рабочие знания требуют трех элементов: знающего работника — индивида, применяющего свои знания; самого знания и технологии работы со знанием. Последовательное рассмотрение этих элементов поможет прояснить, что подразумевается под понятием «рабочие знания», и выявить некоторые сопутствующие проблемы.

Знания работника

Работники, обладающие знаниями, отличаются от работников физического труда своим образованием, подготовкой и навыками. Как правило, образование у них лучше, чем у других работников, часто даже университетское, что не только дает им большой объем знаний, но и развивает их интеллектуальные способности для приобретения дальнейших знаний. Учитывая, что сейчас знания быстро устаревают, особенно технические знания и навыки, способность обучаться является их главным активом. Они должны быть способны почти постоянно овладевать новыми знаниями, управлять ими и координировать широкий спектр задач, входящих в сферу их рабочих знаний.

Сама по себе такая деятельность ненова. Например, ученые, работники сферы профессиональных услуг и банкиры столетиями работали по такой модели, полагаясь на сочетание формального образования и практического опыта для сохранения своих персональных знаний. В XVII в. один французский писатель описывал деятельность агентов итальянских банков в Северной Европе, очевидно признавая важность знаний:

> Эти иностранные купцы и банкиры приезжают, не имея ничего, кроме собственных персон, незначительного кредита, пера, чернил, бумаги и уменья обращать, переводить и направлять деньги из одной страны в другую, на основании имеющейся у них информации о странах, где деньги наиболее дороги.

Однако тогда такие работники обычно трудились изолированно и их достижения ограничивались их умственными способностями. Достижения менеджмента конца XX в. выявили пути приложения знаний в форме командой работы. Давно признано, что такие команды, при соответствующем менеджменте и мотивации, выполняют работу, объем которой больше, чем сумма знаний индивидов, входящих в состав команды; синтез знаний в ходе работы команды сам по себе является источником знаний (см. КОМАНДЫ И КОМАНДНАЯ РАБОТА).

Следовательно, работники, владеющие знаниями, должны быть способны работать и в группах, и самостоятельно. Однако все чаще оказывается, что они работают рассредоточенно и традиционные рабочие контакты с коллегами и членами команды невозможны. У такой рассредоточенности два источника: компании, которые часто сокращают физические инфраструктуры и повышают мобильность своих работников в целях повышения гибкости предприятия, и сами работники, многие из которых предпочитают работать вдали от давящей атмосферы офисов и организуют собственные телеофисы или выполняют работу из дома. Поэтому все чаще от команд требуется работа в виртуальном пространстве, использование телефона, Интернета, видеоконференций или других «виртуальных» средств для контактов друг с другом. Папоус (*Papows, 1999*) отмечает, что в США *Lotus* преуспела в создании «виртуальных офисов», в которых люди могут работать, не общаясь друг с другом в обычном значении этого слова, поскольку современные коммуникации позволяют членам команд поддерживать контакт в режиме реального времени. Такая форма работы требует одновременно и подготовки (что приобретаемо), и воображения и творчества (что, возможно, потребует стимулирования).

Знания

Рабочие знания требуют большого объема знаний разного рода. Здесь опять необходимо провести различие между знанием и информацией (см. ЗНАНИЯ ПРОТИВ ИНФОРМАЦИИ). Информация в обществе обычно присутствует. Способность членов общества превратить ее в знание зависит от того, насколько она доступна, а также от образования людей, их опыта и умения применять знания.

Нонака и Такеши (*Nonara & Takeuchi, 1995*) в рамках самого понятия знания проводят принципиальное различие, которое повторяется в работах многих дру-

гих авторов и заключается в выделении эксплицитного (систематизируемого) и имплицитного знания (не систематизируемого). Уорнер и Витзель (*Warner & Witzel, 1999*) в работе по виртуальному менеджменту классифицируют 5 видов знаний в рамках фирм.

1. *Макро–микро.* Знания макроуровня — это знания, широко распространенные в обществе или культуре, обеспечиваемые средствами государственного образования, тогда как знания микроуровня — это специальные знания конкретных артефактов, которыми владеет, возможно, только ограниченное число людей. В современном западном обществе основы грамотности и математики — это пример первого, а знание, как пользоваться программой CAD-CAM, — последнего. Чтобы функционировать в среде окружения фирмы, необходимы макрознания на фундаментальном уровне. Однако конкурентное преимущество, вероятнее всего, будет приобретаться посредством знаний микроуровня в тех сферах, в которых знания конкурентов меньше (см. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ЗНАНИЯ). Следовательно, рабочие знания требуют постоянного сочетания знаний макро- и микроуровня.
2. *Встроенные–обособленные.* Встроенные знания включены в продукт или услугу и обеспечивают один из ее главных компонентов; они не могут быть использованы сами по себе. Например, можно знать, как пользоваться конкретным видом программы табличных вычислений, но чтобы применить эти знания на практике, необходимо загрузить в компьютер копию этой программы. Обособленное знание может быть отделено от продукта или услуги и использовано вне зависимости от них. Большинству продуктов и услуг свойственны некоторые элементы обоих форм знаний, хотя их пропорции могут варьироваться. И опять необходимо отметить различия знания и информации. Электронные таблицы подчинены руководствам по эксплуатации, обеспечивающим *информацию* о том, как ими пользоваться; но чтобы получить знания о пользовании этой программой, оператор должен обладать способностями прочитать руководство, понять его и поработать над ним, чтобы преобразовать информацию в знание и затем в действие.
3. *Рыночные–не рыночные.* Этот показатель отражает, имеют ли знания какую-либо ценность на рынке. В самых общих чертах, знания микроуровня с большей вероятностью обладают рыночной ценностью, особенно если они могут быть встроены в продукт или услугу. Знания макроуровня или обособленные скорее будут иметь пониженную рыночную стоимость, так как они почти наверняка доступны из многих источников. Некоторые формы знания, например операционные системы или фундаментальные научные знания, требуемые для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, не являются рыночными в традиционном понимании, но они не менее важны для деятельности фирмы. Работники, владеющие знаниями, в зависимости от текущей задачи могут работать с любой формой знаний или с несколькими одновременно. Опять видна необходимость различать информацию и знание. И то и другое имеет рыночную ценность; но знание, которое трудно систематизировать и распространять, обычно ценится выше информации.

4. *Персональные–групповые.* В целом персональные знания — это то, что свойственно человеку и что он привносит на рабочее место или вкладывает в решение задачи. Групповое знание — это обобщенное знание, которым владеют все члены группы. Как отмечалось выше, часто групповое знание превышает персональные знания, так как группа обладает силой синтеза, что повышает качество знания. Однако, как показывают исследования военнослужащих, участвующих в боевых действиях, в рамках одной группы люди по-разному воспринимают одни и те же объекты или события. Одна из проблем рассматриваемой нами категории работников заключается в согласовании собственных знаний с общими групповыми знаниями и одновременно внесение вклада, основанного на персональных знаниях, в знания группы. Этот замкнутый круг прохождения знаний от человека к группе и обратно в лучшем случае является источником творчества, генерирования знаний и возможностей; в худшем — он превращается в групповое мышление и компромисс. За то, чтобы не произошло последнее, отвечают менеджер команды и все ее участники.
5. *Передаваемые–непередаваемые.* Этот показатель характеризует степень, до которой знание может быть передано одним человеком другому и эффективно использовано последним. Другими словами, до какой степени может быть изучен определенный класс знаний? Это имеет очевидное разветвление на управление знаниями и рабочие знания.

Технологии работы со знаниями

Технологии, а особенно информационные технологии, становятся обязательным фактором упрощения работы со знаниями. Как отмечалось выше, они позволяет намного быстрее распространять знания, способствует эффективной работе команды благодаря знаниям работников и даже создают новые способы генерирования знаний и управления ими. Папоус (*Papows, 1999*) выделяет три класса технологий работы со знаниями:

- технологии, нацеленные на создание знаний либо путем обработки и анализа информации, либо содействием деятельности человека, занимающегося этим;
- технологии, нацеленные на открытие и исследование знаний, которые ищут новые источники знаний, извлекают знания из этих источников и собирают их для дальнейшего применения;
- технологии, нацеленные на распространение знаний, содействующие передаче знаний из одной точки в другую в рамках системы или сети.

Рассматривая эту тему, Папоус в той же работе описывает несколько типов управления знаниями, используемых для одной или нескольких указанных выше целей. В них входят: *применение рассредоточенных знаний* в целях подготовки и образования; *применение практики объединения,* позволяющего работать в группах и получать выгоды коллективного знания; *применение хранилища данных и информационной проходки*, разработанных для разделения знаний и информации, уже содержащихся в записях; *применение экспертных систем и основанных на си-*

стеме правил, разработанных для включения эксплицитных знаний в реальные рабочие процессы, варьирующиеся по сложности от систем бронирования авиабилетов до телефонных напоминающих систем; и *интеграция внешней информации*, в частности Всемирная Паутина (см. ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ; ХРАНИЛИЩЕ ДАННЫХ).

3. Навыки знаний

Как видно из предшествующего материала, знающим работникам необходимы серьезные аккумуляторы навыков. В отличие от прежних работников физического труда, у которых эти навыки имеют тенденцию к сужению фокуса в рамках конкретной рабочей специализации, современным работникам необходимы более широкие знания. Они должны уметь справляться с большими объемами знаний разных типов, часто с несколькими типами знаний одновременно; они должны уметь одинаково хорошо работать в одиночку и в составе команды; и от них требуется способность применения множества различных технологий, соответствующих разным целям на разных стадиях решения задач (см. КОМАНДЫ И КОМАНДНЫЕ РАБОТЫ).

Все разнообразие навыков невозможно подробно рассмотреть в рамках данной работы, но в целом можно сказать, что все они распадаются на три категории: навыки по созданию и приобретению знаний, навыки организации знаний и навыки приложения знаний. Эти три категории, вместе взятые, дают возможность работникам совершать то, что Уорнер и Витзель (*Warner & Witzel, 1999*) относят к *процессу трансформации знания*, в ходе которого знания приобретают, управляют ими и прилагают их к созданию продуктов или услуг, в идеальном случае — в рамках единого процесса.

Навыки приобретения и создания знаний здесь объединены, так как они имеют одну цель — дополнить существующие персональные или групповые знания и, следовательно, являются навыками, необходимыми на первой стадии процесса трансформации знаний. Однако они все же различаются. Навыки приобретения знаний связаны с обучением. Надо знать, где искать знания, когда их обновлять (модернизировать), учитывая отмеченное выше их быстрое устаревание, и как проанализировать доступные знания и сконцентрироваться на релевантных. Одно из последствий информационных технологий состоит в доступности намного больших объемов информации и знаний, чем это действительно нужно в настоящий момент; поэтому ключевые навыки включают способность устанавливать приоритеты и определять, какие знания полезны сейчас, а какие понадобятся в будущем. Навыки создания знаний включают такие области, как *проектирование планируемых исследований* и анализ информации для генерирования новых знаний. Компании все чаще ожидают от своих работников создания новых знаний, а не просто усвоения уже существующих в обществе. Именно создание знаний лежит в основе, например, модели «гипертекстовой организации», разработанной Нонака и Такеши (*Nonaka & Takeuchi, 1995*). Сейчас многие крупные компании активно включаются в создание знаний либо через функции служб научных исследований и конструкторских разработок, либо всей фирмой. Компания *IBM* тра-

тит на научные исследования намного больше, чем многие университеты, имея исследовательские центры в Америке и в Европе. Ее работники уже получили Нобелевскую премию.

Навыки организации знаний касаются вопросов планирования, контроля, организации знаний и руководства ими с момента создания или приобретения. Что касается рабочих знаний, часто первой необходимостью является структурирование неорганизованных объемов знаний и приведение их в доступную для пользования форму. Обычные требования к таким знаниям — возможность создать базу данных из информации и провести ее последующий анализ с учетом разных целей и периодов. Чтобы управлять организацией знаний, необходимо или непосредственное управление знаниями, или управление другими людьми, участвующими в процессе трансформации знаний.

Наконец, навыки приложения знаний концентрируются на использовании знаний в процессе выполнения работы. Навыки приложения знаний меняются в зависимости от поставленной задачи. Большинство работ, касающихся знаний в контексте бизнеса, приложение знаний рассматривают преимущественно с точки зрения научных исследований и конструкторских разработок и инноваций, игнорируя факт ежедневного применения и циркуляции знаний в каждой структуре фирмы. Перед использованием знаний могут стоять задачи создания новых продуктов и услуг, увеличения ценности товаров и услуг в процессе производства, распространения и маркетинга или выполнения жизненно важных административных или вспомогательных функций. Надо помнить и о том, что поставщики и потребители тоже совершенствуют задачи приложения знаний по мере взаимодействия с компанией. Задачи по приложению знаний — это последняя стадия процесса трансформации знаний, на которой знание трансформируется в действие. Необходимые на этой стадии навыки включают широкий спектр технических и нетехнических навыков, которых требует каждая задача.

Второе направление применения знаний направлено на их распространение, передачу знаний другим, чтобы дать им возможность использовать их в собственном процессе трансформации знаний. Здесь можно увидеть процесс циркуляции, так как любые знания, передаваемые одной стороной, приобретаются другой или другими сторонами. Столь тесная взаимосвязь между распространением и приобретением является стержнем систем обратной связи, концепций двойного цикла обучения, работы в командах, обучающейся организации и «гипертекстовой организации».

В совокупности эти три категории охватывают широкий спектр навыков, необходимых работникам, владеющим знаниями. Они также вскрывают еще одно отличие этой категории работников от работников физического труда. Последним почти всегда необходимы некоторые формы навыков применения знаний, позволяющие им выполнять свои функции на сборочной линии, в цехе и т. д. Однако их потребность в навыках приобретения знаний ограничена начальным периодом подготовки, а их участие в создании и организации знаний, вероятно, в лучшем случае будет касательным. С другой стороны, работники, владеющие знаниями, должны владеть и этими тремя категориями навыков и часто применять их.

4. Управление работниками, владеющими знаниями

Классический менеджмент базируется на разделении труда, что следует из разделения организаций на отделы и подразделения, между которыми осуществляются преимущественно вертикальные и незначительные горизонтальные коммуникации. Такая система работы была хороша до тех пор, пока сохранялась специализация труда. Однако примерно с 1990 г. начали возникать организации новых типов, отклоняющие такую структуру и развивающие новые формы. Их можно определить как корпорации знаний (см. КОРПОРАЦИЯ ЗНАНИЯ). Они зависят главным образом от собственных нематериальных активов, таких как капитал трудовых ресурсов и капитал знаний и, следовательно, от работников, владеющих знаниями для реализации этих активов. Как показано выше, работники, владеющие знаниями, склонны работать, выходя за рамки разделения труда, в силу универсальности и одновременно специализации своих навыков и вне формальной иерархии организации, в силу высокой мобильности и частой работы в виртуальном пространстве.

Процесс трансформации знаний ежедневно протекает в каждой фирме, но это почти не осознается. Одна из проблем, возникшая вместе с промышленной революцией, заключается в смешении знания и технологии, необходимой для поддержки решения задач, основанных на знаниях. Это привело, например, к тому, что распространение знаний осуществляется главным образом службами информационных технологий и систем, которые не всегда хорошо подготовлены для этого. Кроме того, технология не создает виртуального пространства, она лишь усиливает и расширяет его. Приобретение знаний также страдает от излишней специализации. Создание знаний часто ограничивают рамками отделов научных исследований и конструкторских разработок, тогда как приобретение знаний всегда было сферой деятельности менеджеров по подготовке кадров и трудовых ресурсов; только недавно появились признаки новой тенденции: повышение ответственности менеджеров, а иногда и самих работников за приобретение ими знаний и наделение их полномочиями по составлению планов собственной подготовки.

Как отмечает Папоус (*Papows, 1999*), ссылаясь на пример компании *Lotus*: «Опыт учит нас, что истинное управление знаниями в той же степени охватывает людей и культуру, что и технологию». Нонака и Такеши (*Nonaka & Takeuchi, 1995*) также обращают внимание на то, как важно рассматривать знания в составе старшего менеджмента, управлять программами знаний и обеспечивать участие в них всех работников. Следовательно, управление работниками, владеющими знаниями, заключается в значительной степени в создании культуры, в которой будут преобладать коммуникации, аналогичные прямому управлению или контролированию самими работниками. Рассматривая управление работниками, владеющими знаниям, необходимо помнить о следующих ключевых факторах:

- *Мобильность работников, владеющих знаниями.* Их навыки трансформации знаний очень высоки и могут применяться во множестве различных рабочих ситуаций. Это намного повышает их ценность, а также означает легкость при перемене задачи, работы, нанимателей и даже карьеры. Мобильность работников этой категории ведет также к повышению мобильности общества.

- *Власть работников, владеющих знаниями.* Власть работников этой категории вытекает из их знаний и того факта, что в современной экономике спрос на них превышает предложение. Большинство из них понимают это и используют для обеспечения себе более благоприятных условий работы. Все чаще работники, владеющие знаниями, используют их для составления выгодных контрактов, таких как контракты «по желанию», рассмотренные Альбертом и Брэдли (*Albert & Bradley, 1997*).
- *Частая работа в виртуальном пространстве.* Это обстоятельство затрудняет контроль и мониторинг работы.
- *Высокий интеллект и понимание этого.* Работники, обладающие знаниями, понимают ценность своих навыков и рассмотренным выше способом используют их. К другим свойствам работников этой категории можно отнести повышенную обязательность и восприимчивость, а также большую увлеченность своими интересами. При хорошем менеджменте они могут быть очень продуктивны; при плохом — работают совершенно неэффективно.
- *Высокая степень индивидуализма.* Даже при отсутствии других факторов воздействия различные комбинации навыков и подготовки, которыми владеют работники этой категории, превращают их в индивидуалистов. Поэтому менеджмент должен подходить к ним как к индивидуумам, а не как к элементам процесса. Признание этой проблемы принадлежит Нонака и Такеши (*Nonaka & Takeuchi, 1995*), стремившихся разработать модель управления знаниями, сохраняющую элементы групповой работы, свойственные японской культуре бизнеса, и вместе с тем предоставляющую достаточно свободы и гибкости для индивидуального творчества.
- *Постоянное обучение.* Это обучение может быть официальным и неофициальным, но оно длится до тех пор, пока работник, владеющий знаниями, применяет свои навыки для создания или приобретения знаний. Рассматриваемые в качестве активов работники этой категории постоянно растут в цене; их базовые знания постоянно пополняются и изменяются, и поэтому их вклад в фирму также будет изменяться. Понимание этого является решающим для управления такими работниками, оно требует находить им новые роли, позволяющие применить их новые расширенные знания.
- *Необходимость поддержки.* Индивидуалистическая натура в сочетании с частой работой в одиночку и в виртуальном пространстве означает, что работники, обладающие знаниями, чаще работников физического труда подвержены стрессам разного рода. Они менее открыты и коммуникабельны и больше вовлечены в свою работу. Им в большей степени свойственно страдать от одиночества, терять мотивацию и интерес к работе, особенно если они считают, что их работодатели не оценивают их работу должным образом или не обеспечивают им необходимую поддержку в виде технических или других ресурсов. Все в большей степени управление работниками, владеющими знаниями, учитывает такие аспекты, как консультирование, ориентация и оказание помощи, гарантирующие поддержку и сохранение высокого морального духа таких работников.

5. Выводы

Мы выяснили, что работники, обладающие знаниями, отличаются от работников физического труда во многих отношениях, наиболее важными из которых являются характер их работы, освоенные ими навыки и их собственный кругозор и отношения. Хотя провести различия между некоторыми видами физического труда и работы, требующей знаний, бывает трудно, работников, обладающих знаниями, можно охарактеризовать следующими свойствами:

- высокий уровень мобильности и способность работать виртуально;
- высокий уровень образования и умственных способностей;
- полный набор навыков, необходимых для процесса трансформации знаний;
- уникальность, основанная на индивидуальных навыках;
- понимание собственного значения и ценности и способность превращать эти свойства в материальную выгоду.

Численность таких работников растет, хотя, как отмечает Друкер (*Drucker, 1982*), не так быстро, как растет спрос на них. Друкер указывает также на последствия всего этого для работы и общества в целом. Он отмечает, во-первых, регулярную смену работы такими сотрудниками на основании разработки эффективного «портфеля карьер» (термин введен Саттелбергером (*Sattelberger, 1998*)), поддерживающим точку зрения Друкера на эту проблему). Во-вторых, как отмечалось выше, благодаря высокой мобильности такие работники могут легко переходить от одной работы к другой. В-третьих, они более сильны в ведении переговоров, чем резервы армии труда в марксисткой терминологии, и способны заключать лучшие контракты с менеджерами и работодателями, при защите своих требований грозя сменой организации. В-четвертых, последний факт создает конфликты на рабочем месте, работники физического труда теряют мотивацию и превращаются в «нищих» на своих рабочих местах. Возникают причины для обид на «богатых» работников, обладающих знаниями и использующих такие инструменты, как контракты «по желанию» для усиления собственной власти. Такие потенциальные причины необходимо предотвращать.

Значение работников, владеющих знаниями, возрастает и в социальном, и в экономическом смысле. Оно признается и фирмами, ищущими способы их подготовки и найма на работу, и правительствами, считающими создание такой категории работников необходимым условием будущего благополучия страны. Общая концепция постиндустриального общества строится на гипотезе преобразования большей части резерва армии труда в работников, обладающих знаниями. Реализуется ли эта инициатива или потерпит неудачу, последствия для общества и характера работы будут значительными.

Morgen Witzel
London Business School

Литература

Albert, S. and Bradley, K. (1997) Managing Knowledge: Experts, Agencies and Organizations, Cambridge: Cambridge University Press.

Davis, S. and Meyer, C. (1998) Blur: The Speed of Change in the Connected Economy, Oxford: Capstone.

Drucker, P. (1989) The New Realities, Oxford: Heinemann.

Nonaka, I. and Takeuchi, N. (1995) The Knowledge-Creating Company, Oxford: Oxford University Press.

Papows, J. (1999) Enterprise.com, London: Nicholas Brealey Publishing.

Sattelberger, T. (1998) "Human resources in rising virtual organizations: theses about the changing nature of workplace, career and employment", CEMS Management Review 2(3): 187–94. Warner, M. and Witzel, M. (1999) "The virtual general manager", Journal of General Management forthcoming.

Управленческие информационные системы (MIS)

Алан Е. Сингер

1. Введение
2. Типы «информации»
3. Информационные технологии и корпоративная стратегия
4. Информационные технологии в управленческих функциях
5. Телекоммуникации
6. Компьютерные системы поддержки управления
7. Системы знаний и мудрости
8. Системы виртуальной реальности
9. Тенденции макросреды

Обзор

Цель этой статьи — сориентировать читателя во множестве новейших разработок, касающихся получения, обработки, использования и передачи информации, которые оказали сильное влияние на все сферы современного бизнеса и управления. При обзоре «информации в управлении» недостаточно рассмотреть типичную управленческую потребность в информации для принятия решений; необходимо остановиться также на вопросах обработки информации и информационных технологий и систем (ИТ/С), поскольку в настоящее время они переплелись почти со всеми аспектами экономической и социальной деятельности. Говоря о фирме, производящей мультимедийное программное обеспечение процесса обучения и поставляющей его через сети связи, можно, например, упомянуть «секретные сведения». Кроме того, можно рассматривать «обработку информации, выполняемую человеком», как часть психологии управления. Поскольку масштабы «информации в управлении» почти беспредельны, в этой статье описываются только наиболее выдающиеся разработки, на уровне детализации, соответствующем общему представлению.

После краткого экскурса в историю вопроса более подробно освещены следующие темы: типы информации в управлении; стратегии ИТ/С и стратегии управления; ИТ/С в функциональных областях управления, включая автоматизацию управленческих работ и телекоммуникации; системы поддержки управления (системы поддержки принятия решений и т. д.) и тенденции макросреды, имеющие отношение к информации и ИТ/С.

1. Введение

С точки зрения эволюции человеческое общение развивалось от физических жестов до грубых звуков и далее — к настоящим языкам. Наиболее ранней сохранившейся формой информации была изобразительная, с первыми подлинными документами юридического и экономического содержания, датируемыми приблизительно 5000 г. до н. э. и относящимся к цивилизациям Среднего Востока. Однако только в XIX в. н. э. были найдены системы хранения вторичных ссылок, используемых для индексации, организации и упрощения доступа к первичным источникам информации. В течение чуть более двух последних веков вокруг этой основной идеи записи, организации и распределения информации, относящейся ко всем возможным вопросам и задачам, выросла обширная глобальная индустрия. Эта широко определенная индустрия, в свою очередь, имела все более глубокое воздействие на все остальные человеческие, управленческие, социальные и экономические виды деятельности.

С помощью доступных в настоящее время информационных технологий и систем (ИТ/С) различные носители звуков, изображений, живых языков и буквенно-цифровых знаков (вместе с другими сенсорными входными сигналами) могут кодироваться в цифровом виде и храниться в запоминающих устройствах компьютера. Каждый знак или минимальный элемент изображения кодируется как последовательность двоичных разрядов (бит) и хранится на любом из нескольких возможных носителей, например на магнитной ленте, диске, оптическом диске. 12-дюймовый оптический диск в настоящее время может хранить более 2 млрд буквенно-цифровых знаков. Используя лазерную технологию, уже возможно «считать» (в память компьютера) эквивалент 30-томной энциклопедии всего лишь за 1 секунду.

Эффективность хранения и доступа постоянно совершенствуется. Развитие технологий вычисления, хранения информации, коммуникаций и аналогичных технологий шло с постоянной и поразительно большой скоростью; более того, повсеместно предсказывалось, что она сохранится или даже возрастет. Например, в 1957 г. 1 млн бит памяти мог бы стоить примерно столько же, сколько добротная квартира в городе Нью-Йорке. Сейчас, спустя тридцать пять лет, аналогичная емкость памяти стоит приблизительно столько же, сколько один деревянный болт.

Совпавший с этими изменениями в ИТ/С, вопрос «информации в управлении» сейчас имеет отношение к сближению широкого диапазона технологий и дисциплинарных традиций, окружающих вычислительную технику, микроэлектронику, телевидение, телефонию, почту, библиотечное дело, машинопись, графический дизайн и издательское дело. Это, в свою очередь, переплелось со всеми функциональными областями управления, такими как производство, маркетинг и бухгалтерский учет, а также создание множества принципиально новых видов продуктов и услуг.

Также постепенно изменилось отношение корпоративного управления к информации и ИТ/С. В 1960-х гг. акцент делался на применении компьютеров в бухгалтерском учете, регулировании заработной платы и управлении запасами, а также в тех разделах науки об управлении, которые посвящены моделированию и

прогнозированию продаж. Тем не менее здесь также было много трудностей и разочарований. Например, методы прогнозирования, которые работали в 1960-х гг., совсем не работали в более сложной и изменчивой обстановке 1970-х гг. Сейчас, в 1990-е гг., более ранний этап «продвижения ИТ/С» («ИТ/С push») практически превратился в «усилитель пользователя» («user pull»), поскольку во многих случаях индивидуальную производительность можно увеличить, используя такие устройства, как портативный, или даже «карманный», персональный компьютер (PC), электронная почта, голосовая почта, сотовые и видеотелефоны.

Многие корпоративные управляющие экспериментируют с видеоконференциями, которые заменяют поездки и личные встречи. Корпорации создают и поддерживают большие базы данных, которые переходят все организационные границы. Прежде всего стало возможным, а часто и необходимым, получать всевозможную новейшую управленческую информацию из общедоступных баз данных (DB), называемых информационными обслуживающими программами. Таким образом, в дополнение к меняющейся роли управления и другим областям человеческой деятельности ИТ/С радикально изменяет сущность организаций, их продукты и услуги, а также саму среду, в которой осуществляются различные виды бизнеса (см. ИНДУСТРИЯ ИНФОРМАЦИИ И ЗНАНИЙ; ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ).

2. Типы «информации»

В контексте принятия управленческих решений «информация» часто классифицируется на «данные», «информацию» и «знания». «Данные» аналогичны базисному «стимулу» в психологии. Они воспринимаются администратором или вычислительной системой, но при этом лишены какого-либо более широкого контекста или смысла. «Информацию» обычно определяют как данные, которые обработаны или суммированы, и затем представлены таким способом, что воспринимаются руководством как непосредственно или потенциально полезные для принятия решений. К примеру, отчет о продажах мог бы быть продукцией информационной управленческой системы. Термин «информация» также имеет отношение к формулировкам обычного языка, например, «Главный администратор (CEO) собирается уйти в отставку».

Знания охватывают информацию, взаимоотношения, правила умозаключений и процедурные правила, используемые для решения задач: например: «Если запасы меньше пятидесяти единиц, то мы должны сделать повторный заказ». Термин «знания» может также относиться к более высокому уровню «метазнаний», иногда называемых «мудростью», которые затрагивают более тонкие и замысловатые аспекты суждений и принятия решений, такие как понимание значения фактов (например: «Поскольку инфляция растет, нам следует рассматривать приобретения как путь к расширению производственных мощностей»); выявление базисных постулатов; определение дополнительных информационных требований; выработка обоснованных или подходящих решений; синтез противоречивых перспектив; нахождение баланса долгосрочных и краткосрочных задач; оценка достоверности информации; обучение путем приобретения опыта.

В конечном счете термин «интеллект» также используется в управлении, по крайней мере в двух различных случаях. «Интеллектуальные системы» — это такие компьютерные системы, которые объединяют моделирование и возможность умозаключений, например системы поддержки принятия решений (DSS — decision support system), управляющие информационные системы (EIS — executive information system), системы, основанные на знаниях (KBS — knowledge-based system), и т. д. Отдача этих систем более значительна, чем общие затраты на них: она получается как результат деятельности, связанной со знаниями, подобно вычислениям на основе использования модели и получению логических выводов. Кроме того, термин «интеллект» широко используется в военном смысле: как обладание знаниями противника, или «конкурент-азведка». При любом употреблении термин «интеллект» является результатом получения, оценки, анализа, объединения и согласования разнообразных элементов информации.

Более широко, в нетехническом контексте, термин «информация» часто используется для обозначения всех упомянутых ранее категорий (данные, интеллект и т. д.). В пределах этого более широкого употребления существует несколько других способов классификации «информации в управлении»: в зависимости от субъекта, достоверности, выделенного интервала времени или доступности.

Субъект

В управлении широко используются следующие категории субъекта:

- макросреда экономических, социальных, политических, экологических и технологических тенденций (особенно в ИТ/С);
- конкурентная среда в лице других организаций и внешних заинтересованных сторон;
- внутренняя ситуация, включающая в себя основные и вспомогательные виды коммерческой деятельности, функциональные области, подразделения, квалифицированный персонал по ведущим специальностям и другие внутренние заинтересованные круги.

Достоверность

Руководители должны быть способны оценить, является ли информация точным отражением реальности; правдива ли она и насколько. Это касается любого полученного элемента информации. Данный вопрос поднимает важные философские проблемы о значении «истины» и «реальности» (см., например, ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ), однако некоторые меры можно принять и на практике. Такими мерами являются:

- проверка ряда источников в связи с одним и тем же элементом информации, в особенности степень их независимости (не узнали ли они одну и ту же истину друг от друга, или из одной базы данных?);
- наведение справок о послужном списке разных источников;
- определение, до какой степени элемент опровергает существующие знания или опровергается ими.

В последнее время оценка достоверности информации стала более важной. Во-первых, с появлением баз данных (DB), доступных для всех, кто использует телекоммуникационные (TC) сети, любой элемент информации в базе данных становится доступен многим пользователям, потенциально создающим мгновенно распространяющиеся мифы. Во-вторых, некоторые организации используют несколько баз данных в различных организационных блоках и они могут содержать противоречивые «факты» об одном и том же предмете.

Временные рамки

Информация может быть:

- историческая (например, временной ряд продаж, выплата дивидендов или история карьеры главного администратора непосредственного конкурента);
- текущая (например, уровни запасов, количество сотрудников);
- прогнозируемая (вероятностные проекты и возможные сценарии).

Другие классификации

Было предложено множество других специальных классификаций, таких как:

- комфортная информация (т. е. обычные рабочие сообщения);
- проблемная информация (требующая решения задач и принятия решений);
- пусковая информация (инициирует просмотры, программы и т. д.);
- последняя в списке, но не по значению: управленческая информация может быть классифицирована в зависимости от индивидуальных особенностей ее источников.

Источники управленческой информации

Существуют многочисленные внешние источники информации о макросреде и конкурентном окружении, предназначенной для общего управления и стратегического планирования. Основная классификация представляет отраслевые источники, такие как продавцы, маркетинговые исследования, другие управленческие контакты в противоположность публикуемым или «библиотечным» источникам, таким как газеты, запатентованные документы и т. д.

Информация о технологических разработках (в частности, о самой информационной технологии) приобретает все большее значение для стратегического и рыночного планирования. Для этих целей все чаще требуются специалисты по ИТ/С и отраслевые источники. Источники включают в себя выставки, конференции, вопросы поставщикам ИТ/С и торговым ассоциациям, а также техническую литературу. Подбор публикуемых источников может быть согласован и систематично введен в базу данных. Записи базы данных в нормальном состоянии включают объект, источник (откуда), автора (кто), дату и приблизительную ценность или важность.

Можно провести границу между информацией из внутреннего источника (в широком смысле), которая также обычно тесно связана с организацией и ее эксплуатационными характеристиками в противоположность получаемой извне информации внешнего окружения, которая связана с макро- и конкурентной

средой. Разграничение внутренних и внешних источников полезно при рассмотрении типичных источников информации для функциональных областей управления.

Источники в маркетинге

Информация, необходимая для маркетинговых решений, может быть получена путем обработки информации в момент продажи (POS), данных из архивов продаж, а также официальных и неофициальных внутренних систем составления отчетов. В качестве внешнего источника используются методы изучения рынка, такие как обзоры, интервью, неформальные контакты и коммерческие базы данных (обслуживающие программы).

Источники в производстве

Информация для управления производственными процессами и уровнями запасов имеет внутренние источники; внешние источники обеспечивают информацию о поставщиках (например, цены и наличие материалов).

Бухгалтерский учет и финансы

Основным внутренним источником является система обработки транзакций, соединенная с формальными системами учета. Многие публикуемые источники (например, финансовые отчеты компаний, новости), базы данных в режиме реального времени и отраслевые источники — все они предоставляют информацию о внешнем окружении, необходимую для принятия финансовых решений.

С недавних пор общедоступные информационные обслуживающие программы (базы данных) приобретают все большее значение как дополнительный внешний источник информации для стратегического планирования.

Информационные обслуживающие программы (внешние)

По мере развития систем управления базами данных (DBMS — database management system) создавалась новая индустрия поставщиков баз данных. Поставщики продают людям доступ в режиме реального времени, осуществляемый по линиям связи. Таким образом, пользователи персональных компьютеров, снабженные модемом (преобразователем из цифровой формы в аналоговую), повернулись к «окну в мир» хранимой информации. По оценкам, количество таких специализированных онлайновых баз данных выросло приблизительно с 1000 в 1983 г. до более 4000 в 1993 г. Для менеджеров эти услуги предоставляют возможность гораздо более быстрого доступа к важной или текущей информации. В числе самых известных сервисов можно назвать *Lexis & Nexis, Lockheed, Compustat, Dow Jones News, Dialogue* и *The Source*. В США была создана база данных «Online hotline», предоставляющая информацию об обслуживающих программах.

Поставщики баз данных предлагают корпоративные и производственные данные и новости, демографические и экономические тенденции; рыночные сведения и котировки, финансовую статистику, новости, юридические документы и газетные статьи, энциклопедии и каталоги продуктов (включая новые продукты ИТ/С!), а также услуги в режиме реального времени, такие как резервирование авиабиле-

тов и другие виды дистанционного заказа товаров. Они также могут быть использованы для загрузки за плату программного обеспечения и систем. В 1990-х гг. рынок информации и программного обеспечения, поставляемого ТС, вероятно, вытеснит рынок аппаратных средств. Действительно, в 1993 г. главный администратор *Apple Computers Ltd.* предсказывал, что к 2000 г. *Apple* сможет просто раздать аппаратные средства и зарабатывать деньги на предоставлении услуг, программного обеспечения и согласуемых с заказчиками решений.

Тем не менее с точки зрения конкурентных преимуществ общедоступные базы данных имеют очевидные ограничения. Информация за деньги доступна любому, но она не адаптирована специально к потребностям конкретного пользователя. Поэтому она часто пополняется из альтернативных источников и в зависимости от этого интерпретируется.

Конкурентная разведка

Стратегическое управление и планирование в обычных условиях включают в себя анализ положения и потенциала других организаций, называемых «разведывательными мишенями». Для каждой конкретной мишени неотъемлемую часть информации (EEI — essential elements of information) обычно составляют описание ее предыстории, репутации и культуры, сведения о ведущих руководителях, явные и подразумеваемые цели, критические факторы успеха, финансовые отчеты и показатели, а также детали маркетинговой политики, включая информацию о новых продуктах. Наряду с определением текущих сильных и слабых сторон, возможностей и опасностей, с которыми сталкивается объект, анализ конкурента обычно пытается предсказать его возможные будущие стратегии, и в особенности, как они могут повлиять на самого аналитика или его клиента.

Источники сведений о данном объекте-мишени также могут быть классифицированы как внешние (по отношению к объекту) и внутренние (т. е. источники внутри него). Внешние источники включают: центральные и местные правительственные организации и их отчеты, агентства по продаже недвижимости, торговые ассоциации, банки, брокеров, рекламные агентства, университеты, другие компании (например, дистрибьюторов или поставщиков), группы потребителей, консульства или посольства, конференции и торговые выставки. Внутренние источники — это сообщения для печати, реклама, продукция фирмы (анализ ее проектирования и производства), финансовые отчеты компании, службы, работающие с клиентами, отдел снабжения, продавцов и других сотрудников и т. д.

Эти источники сведений можно классифицировать и по-другому: на дружественные и недружественные. Первые включают в себя покупателей и поставщиков клиента, консультантов, университеты, торговые ассоциации. Вторые включают в себя бухгалтерские и юридические фирмы, рекламные агентства, сторонних поставщиков и т. д. В последнем случае для сбора сведений иногда используются внешние консультанты. Некоторые методы получения сведений являются просто хитростями, граничащими с обманом (обратитесь к разделу, посвященному тенденциям макросреды). В качестве примеров можно привести заказ телефонного разговора во время обеденного перерыва руководителя (чтобы «помучить» секретарей), перевоплощение в студента во время комплектования штата корпорации

или, что еще более сомнительно, наем главных руководителей (с их копиями документов) из организации-мишени.

Несмотря на подразумеваемый шпионаж, анализ конкурентов в большей степени предполагает установление моделей поведения объекта (одно из определений «стратегии»), а не кражу того, что считается частной информацией, являющейся собственностью. В этом отношении существует близкая аналогия между работой аналитика сведений внутри предприятия и ролью аналитического отдела брокерских фирм. Один является участником, другой — наблюдателем. Интересно, что изменять корпоративную стратегию в результате «внутренней» информации, которая не является общедоступной, законно и вполне этично; но в случае торговли ценными бумагами, осуществляемой брокером в интересах клиентов, это не так. В обоих случаях понятия законности и этичности весьма расплывчаты, поскольку существует неуловимое смешение «информации», умозаключений и интуиции.

3. Информационные технологии и корпоративная стратегия

Информационные технологии играют в управлении бизнесом роль более значительную, чем роль канала стратегической информации; они также делают возможными новые виды стратегии, создавая совершенно новые источники конкурентного преимущества и содействуя многочисленным новшествам в сфере продуктов и услуг.

Информационные технологии и стоимостная цепочка фирмы

Все основные и вспомогательные виды деятельности предприятия, все отделы и подразделения корпорации можно оценивать с точки зрения реальной и потенциальной «информационной насыщенности». Каждая область имеет по крайней мере несколько характеристик, которые могли бы сделать использование ИТ/С более эффективным и действенным. То же самое относится к продуктам и услугам (всей продукции) фирмы. Этот процесс указывает новые направления в разработке продукта (например, оборудование машин или предметов домашнего обихода системами искусственного интеллекта, ускорение доставки пакетов, расширение географических границ при распространении газет через сеть типографий, связанных посредством компьютера, или создание международных информационных агентств, аналогичных *CNN*). В общем, для целей управления стало необходимо постоянно контролировать, оценивать и прогнозировать разработки в ИТ/С, а также их возможное влияние на фирму, ее конкурентов и их продукты.

Информационные технологии и производственная стоимостная цепочка

Разработки ИТ/С также создали новые возможности для усовершенствованных связей и взаимодействия вдоль вертикально интегрированной производственной стоимостной цепочки. Хотя идее межорганизационных систем (IOS — inter-organizational system) уже более тридцати лет, ее время пришло в 1990-е гг. Тен-

денция развития IOS усилилась благодаря возросшей международной конкуренции и дерегулированию, благодаря отраслям промышленности, которым необходимо сотрудничать в таких областях, как установление стандартов (например, всемирный продуктовый код). Идеи поиска конкурентного преимущества для одиночной фирмы проводятся совместно с попытками R&D в пределах появляющихся региональных (например, европейских или азиатских) и в некоторых случаях глобальных отраслей промышленности.

На уровне корпоративной стратегии союзы, предоставляющие возможность использования ИТ/С, предлагают важную альтернативу поглощениям и приобретениям. Например, авиакомпания организует холдинг, приобретая сеть аренды автомобилей и сеть гостиниц с целью продажи потребителям комплексного пакета услуг для путешествий, обеспеченного ИТ/С. Однако все созидательные усилия были сведены на нет неправильными управленческими действиями, так как руководству авиакомпании не хватило знаний и опыта в новом бизнесе. Союз, основанный на IOS, мог бы преодолеть этот недостаток, оставив нетронутым первоначальное управление и собственность.

Противоположный пример: промышленная компания использовала поставщика общедоступных баз данных (форма IOS) для продвижения программы крупномасштабных поставок от других производителей. Затем компания-покупатель централизовала все производство, сохранив первые (целевые) компании только в качестве канала распределения с местными торговыми марками. В сущности, информация заменила физическую сеть предприятий и запасов в промышленности.

Общей формой IOS является «партнерство» покупатель—поставщик, где поставщик принимает на себя обязательство пополнять товарный склад покупателя без его распоряжений. Поставщик получает информацию о состоянии запасов непосредственно от покупателя (или из его POS). Вот примеры другого рода, предвосхитившие концепцию *Apple* об общедоступных бесплатных аппаратных средствах. Химическая компания предоставила компьютерную систему своим корпоративным клиентам (покупателям). Эта система предоставляет подробные сведения об имеющихся в наличии продуктах и помогает покупателям принимать более компетентные решения о закупках. Строительная компания предоставила покупателям интеллектуальные терминалы, так что покупатель мог загружать и использовать программы технического обслуживания. Это абсолютно новый вид стратегии, дающий возможность дифференциации или создания дополнительной стоимости. Установленная IOS «запирает и не выпускает» потребителя посредством создания крупных переменных издержек в качестве промышленного входного барьера.

Структура и выбор времени

IOS изменили сущность организации, размывая ее границы, эффективно создавая новые стратегические объекты. Благодаря разработкам в области ИТ/С концепция фирмы как игрока в конкурентной игре уступает место идее фирм как участников обширной (возможно, глобальной) производственной сети. IOS куют стратегические союзы между фирмами. В то же время разработки в области ИТ/С дали возможность выровнять организационные иерархии, поскольку управлен-

ческие вспомогательные системы (MSS — management support system) при обработке информации взяли на себя функции управления среднего звена. Например, компания по обслуживанию лифтов создала базу данных, содержащую истории обслуживания всех ее лифтов. Обслуживающие механики могли без дополнительной помощи немедленно получить вспомогательную и диагностическую информацию, которая была им необходима.

В то время как ИТ/С ускоряет темпы принятия решений, давая возможность быстрой подготовки основных документов, таких как проектные предложения, она также ставит критические вопросы, касающиеся стратегического выбора момента для новых проектов и видов бизнеса, основанных на ИТ/С. Менеджеры должны решить (возможно, с помощью системы поддержки принятия решений), использовать ли текущую стратегию, применяющую ИТ/С, или ждать, пока станет доступно следующее поколение технологии. Ошибки могут дорого обойтись. Например, *Federal Express* потерял объявленные полмиллиона долларов на несвоевременном проекте *Zapmail*. Первопроходцы, внедряющие новый продукт с применением ИТ/С, всегда крупно рискуют.

4. Информационные технологии в управленческих функциях

В этом разделе кратко описывается применение ИТ/С в каждой из основных управленческих функций (см. также разделы, посвященные DSS, экспертным системам (ES — expert system), нейронным сетям и виртуальной реальности).

Маркетинг

Информационно насыщенным видом деятельности всегда был маркетинг (например, изучение рынка), но в этой области до 1980-х гг. осмысление новых ИТ/С было медленным по сравнению с применением их в бухгалтерском учете и финансах. Сейчас, однако, ИТ/С непременно используются во всех элементах совокупности маркетинговых действий.

Методы поддержки продавцов

В течение многих лет MIS широко использовали для создания периодических отчетов о продажах для менеджеров по продажам, классифицируя продажи в зависимости от отрасли, продукта, региона, продавца и т. д. Сейчас разработки ИТ/С дают возможность упреждающего подхода. Постоянное отслеживание продаж и заказов на покупку, возможно, содействует предоставлению «информации для мотивации потребителей» в режиме реального времени продавцам, снабженным портативными компьютерами, модемами и факсами. Торговые представители могут использовать их для немедленной передачи заказов, а также для того, чтобы с помощью электронной почты разумно объяснить, почему продажа была прибыльна или убыточна.

Один производитель машин использовал подобную систему для вознаграждения тех продавцов (дилеров), которые проводили первоначальную презентацию новой модели, даже если затем сделка заключалась другим дилером. Менеджеры

по маркетингу также могут использовать составляемые компьютером картограммы прошлых продаж, чтобы правильно решить, где сосредоточить свои усилия.

Некоторые другие специализированные творческие тактики поддержки продавцов, использующие ИТ/С, включают в себя:

- вызов экранных дисплеев, показывающих клиентам фирмы, кто из их конкурентов приобрел новый продукт;
- использование моделей для оценки рентабельности демонстраций продукта в магазинах (супермаркетах) или для планирования оптимальных размещений на полках и на полу;
- создание новых комплексных проектов и их изображение на экране (чтобы принять решение о размещении в магазине, можно отобразить новые упаковки рядом с другими товарами);
- использование специальных цифровых видеоэффектов для привлечения внимания зрителей и продвижения продукта.

В сфере недвижимости использование видео развивается в мультимедийные или гипертекстовые системы, объединяющие текст, видео и музыку на CD, поскольку электронная прогулка по своей собственности всегда привлекает покупателя.

В индустрии авиаперевозок глобальные системы резервирования, использующие ИТ/С, переопределили задачи и роль продавца (агента). Эти системы резервирования имеют стратегический смысл. Их используют (успешно или не очень) для того, чтобы контролировать коэффициенты нагрузки конкурентов, немедленно реагировать своими ценами на движения цен конкурентов, регулировать размеры комиссионного вознаграждения агентов и создавать тайные конкурентные преимущества, следя за информацией об авиакомпаниях и маршрутах, появляющейся на экранах компьютеров в определенной последовательности.

Маркетинг взаимоотношений

ИТ/С в POS дали возможность розничным торговцам получать и объединять информацию об индивидуальных клиентах (например, в супермаркетах; обычные экспресс-программы и т. д.). В дальнейшем эта информация о клиентах используется для создания «личных» взаимоотношений и при целевом производстве продуктов, отвечающих требованиям покупателей. Фирмы, занимающиеся телемаркетингом (использующие телефон для установления контактов), могут также определять предпочтения потенциальных покупателей, анализируя записи предыдущих приобретений индивидуальных покупателей, полученные из транзакций по кредитным карточкам. Система «срочной картотеки акцептов» связывает подробные данные о покупателях с календарем, чтобы поддерживать своевременные контакты и совершенствовать стратегии по продвижению товара на рынок посредством определения контрольных цифр в демографических подгруппах.

Обеспечение и распределение

Традиционно фирмы использовали несколько знакомых поставщиков для получения конкурирующих предложений. Однако сейчас, используя услуги баз данных, аналогичных размещенной в США *BIDNET*, организации покупателей могут

передавать свои требования (спецификации покупок) в *BIDNET*, которая осуществит компьютеризированный процесс подачи заявок. Такие системы, несомненно, помогают менее известным фирмам поставщиков хотя бы тем, что привлекают к ним внимание покупателей. Они также помогают покупателям получать более выгодные предложения.

В области распределения ИТ/С способствовали созданию компьютеризированных оптовых складов, «управляемых» роботами, регулируемых и контролируемых небольшим количеством людей. Для идентификации продуктов используются штрих-коды. Составление расписания и выбор маршрута транспортных средств доставки могут быть компьютеризированы с помощью информации о маршрутизации и покупателях, переданной в терминалы, находящиеся в водительских фургонах.

Стратегии управления продуктом информационной технологии

Концепции потребительских товаров, основанные на ИТ/С, привели к новым совместным стратегиям. Например, группа мелких брокеров и инвестиционных фирм основала консорциум, для того чтобы предложить клиентам интегрированную финансовую услугу (пакетная стратегия), поставляемую через телефонную сеть. Эта стратегия имела успех при повторном позиционировании предприятий-участников на более обширном сегменте рынка.

Планирование и изучение рынка

При планировании и изучении рынка для применения ИТ/С существуют неограниченные возможности. Например, DSS можно использовать для определения, контроля и прогнозирования потребительских тенденций, а также для прогнозирования объемов продаж, применяя модели, которые учитывают субъективное вмешательство пользователя. DBMS, соединенные с POS, можно использовать для сравнения демографических данных и данных о покупках, полученных от розничных покупателей (например, в сети супермаркетов). Эту информацию впоследствии можно использовать для быстрого принятия решений о линиях розничных продуктов. Персональные компьютеры, установленные в розничных магазинах или демонстрационных залах, используются для выборочного определения мнений потенциальных покупателей. В общем, поскольку выпуск новых продуктов быстро увеличивается, а жизненный цикл продукта сокращается, то неизменно существует необходимость более быстрых и более компетентных маркетинговых решений, так же как и более тесной интеграции маркетинга и производства.

Производство

ИТ/С и усовершенствованные информационные потоки создали сами и способствовали созданию многих видов производственной стратегии. Наиболее значимо, что системы автоматизированного проектирования (CAD — computer-aided design) и производства (CAM — computer-aided manufacturing) вместе с производственными исполнительными системами, ориентированными на покупателя, сейчас способны немедленно реагировать на требования покупателей и соблюдать предельные сроки, избегая запасов готовых изделий.

В системах CAD проекты продуктов (например, автомобилей, самолетов, домов, беговой обуви и т. д.) вводятся с помощью дигитайзеров, графических сканеров или цифровых камер. Они анализируются на совместимость и сравниваются со стандартами, иногда с использованием программного обеспечения с искусственным интеллектом (AI — artificial intelligence). Этот процесс снижает количество проектировщиков (архитекторов), необходимое для осуществления данного проекта. Возможно также моделирование испытаний и, как следствие, снижение расходов на физические опытные образцы новых продуктов. Проекты можно анализировать, чтобы упростить производство, монтаж и использование. Такой же подход применим на еще более высоком уровне для установления последовательности производственных этапов (т. е. планирования процесса) и даже для проектирования, производства и размещения производственных средств (см. раздел, рассказывающий об интерактивном визуальном моделировании).

Автоматизированное производство (CAM) предполагает использование компьютеров и для управления производственными процессами с помощью роботов, осуществляющих точное формирование, сварку и соединение, подгонку, сборку и проверку. В процессе производства с помощью компьютеризированных визуальных систем проверки можно быстро обнаружить ошибки, возможно, незаметные человеческому глазу, и затем проанализировать их, используя экспертную систему (ES — expert system). Гибкие производственные системы (FMC — flexible manufacturing system) могут достаточно легко переключаться с одного продукта на другой, при необходимости вводя маркетинговую информацию непосредственно в часто изменяющиеся проекты, с помощью автоматизированного производства продуктов, соответствующих требованиям покупателей.

Производственные процессы можно смоделировать как интегрированную систему, включающую планирование требований к материалам (MRP — materials requirements planning), прогнозирование продаж, производственное календарное планирование и управление запасами. Системы программного обеспечения могут адаптироваться к требованиям специфических внешних условий. Значительная часть дискретных производителей продуктов сейчас использует MRP. При соединении с поставщиками, осуществляемом с помощью IOS, заказы на материалы также размещаются автоматически. Комплексная автоматизация производства (CIM — computer-integrated manufacturing) разрабатывает CAD-CAM еще дальше, соединяя несколько производителей посредством IOS. Например, системы CAD поставщиков могут соединяться с находящимися ниже системами заказчиков (например, двигатели для производителей самолетов). Некоторые основные производители автомобилей применяют системы ввода заявки, соединенные с системами CAM поставщиков, чтобы «преодолеть» проблему своевременности (JIT — «just-in-time»). IOS можно также запрограммировать на заказ поставок по наименьшей цене или с помощью AI — на принятие решений о покупке, принятых на основании информации о продукте, полученной непосредственно из нескольких файлов поставщиков.

Информация и инженерия знаний

На еще одном витке ИТ/С системы CAD-CAM используются для проектирования и производства вычислительных систем, а также для записи программного

обеспечения. Автоматизированное проектирование и создание программ (CASE — computer-aided software engineering) использует искусственный интеллект, генераторы кода и «энциклопедию» инструментальных средств моделирования для создания и обслуживания специализированных систем, предназначенных для различного применения, описанного выше. Конечной целью этой технологии является создание предприятий по производству программного обеспечения, которые могут использовать искусственный интеллект и естественно-языковые интерфейсы для поддержки проекта других промышленных комплексов, основанных на ИТ/С.

Человеческие ресурсы

ИТ/С оказали большое влияние на управление человеческими ресурсами (HRM — human resources management). Они содействуют созданию баз данных HRM, содержащих истории рабочих мест, обзоры выполненных работ и т. д., вместе с внешней информацией, такой как изменения правовой базы, тенденции рынка труда, управление персоналом в конкурирующих фирмах, а также имеющиеся на рынке услуги, например образовательные программы и программы в области здравоохранения. DSS, соединенные с этими базами данных, могут прогнозировать потребности в персонале, проводить исследования «что если» для оценки влияния предполагаемой шкалы окладов или реорганизации или для согласования рабочих требований и профиля кандидата.

Функция HRM также тесно затрагивает разнообразные вопросы, касающиеся кадров, сокращения штатов, переговоров, обучения и мотивации, которые связаны с новыми стратегиями, использующими ИТ/С, и особенно с введением новых информационных систем. Профессионалы HRM все активнее привлекаются к проектированию и развитию этих новых стратегий и систем. И наконец, возможно, самое глубокое влияние на HRM касается типичных требований к работе. Разработки ИТ/С привели к массовому сокращению потребностей в руководителях среднего звена, производственных и канцелярских заданиях, поскольку значительная часть работы, связанной с ИТ/С, может быть выполнена в любом месте и передана куда необходимо.

Дистанционная работа

ИТ/С предоставили менеджерам и другим сотрудникам возможность заменить телекоммуникациями дорогостоящие, стрессовые и наносящие вред окружающей среде физические поездки на место работы. Такие задачи, как ввод данных, заказ и резервирование, сделки с помощью телефонного запроса и написание статей (подобных этой) осуществимы на удаленном расстоянии, в частности на дому. Поскольку накладные расходы коммерческих учреждений (такие, как арендная плата и электроэнергия) часто гораздо выше, чем суммарная зарплата сотрудников, дистанционная работа может быть источником конкурентного преимущества. Более того, в некоторых исследованиях высказывается мнение, что работа на дому значительно более производительна, чем работа в учреждении. В этом случае значительно легче нанять и особенно сохранить квалифицированных сотрудников. Современный вариант дистанционной работы представляет собой концепцию

местного рабочего центра, расположенного в пригородных районах. Дистанционное присутствие на рабочем месте постепенно набирает популярность. Оно предлагает преимущества личной независимости и сокращенных издержек, но имеет некоторые недостатки, как, например, социальная изоляция, и часто связано с краткосрочной работой по контракту.

Телеконференцсвязь является распространенным вариантом дистанционной работы. Аудио- и видеотелеконференции с несколькими главными руководителями в качестве участников в настоящее время являются достаточно заурядным явлением, особенно внутри территориально рассредоточенных корпораций. Все участники могут слышать и видеть друг друга. Создается возможность эффективных встреч по вопросам управления, представлений продуктов и обучающих программ. Данная практика, вероятно, будет развиваться и распространяться, поскольку усовершенствованная технология сжатия данных помогает снизить затраты на передачу.

Автоматизация офиса

Многие новые продукты ИТ/С увеличили эффективность традиционных учрежденческих функций. Вспомогательные средства включают в себя в основном настольные органайзеры (календарь, часы, калькулятор в персональном компьютере); настольные печатные издания (текст и иллюстрации, выполненные на лазерном принтере); электронные таблицы, а также графические устройства (интеллектуальные копировальные устройства). Благодаря оптическим дискам возможно архивное хранение больших объемов информации. Графические процессоры дают возможность быстрого сканирования и запоминания информации из первичных документов, в том числе фотографии (например, при страховании машин). Во многих случаях сами первичные документы просто рвут и утилизируют.

До недавнего времени основные офисные системы (компьютеры, фотокопировальные устройства, телефоны, картотеки) часто были несовместимы, поскольку использовали разные технологии. По мере того как офисные средства связи продвинулись вперед благодаря факсу, электронной почте, голосовой почте и групповому программному обеспечению (для совместного использования данных, организации и составления расписаний встреч), они также стали гораздо более интегрированными. В некоторых случаях требования к офисному программному обеспечению объединяются в обслуживающую программу и доставляются на каждую рабочую станцию через сетевой сервер. Появилась технология безбумажного учреждения, но употребление бумаги все еще очень широко. Это можно изменить, поскольку дальнейшие новые продукты используют сверхвысокие уровни интеграции (например, Apple Newton).

Автоматизация офиса является лишь одним примером того, что стало известным более широко как компьютеризация конечного пользователя. Пользователи (администраторы, секретари, продавцы и инженеры по знаниям) начали ощущать и понимать, как ИТ/С могут помогать им в достижении их профессиональных и личных целей. Таким образом, поставщик-push превратился в пользователя-pull. Тем не менее для того, чтобы предотвратить хаос и несовместимость, многие организации создали информационные центры, задачи которых — координировать,

консультировать и наблюдать за развитием компьютеризации конечного пользователя во всей организации.

Финансы

Для финансового планирования существуют различные системы программного обеспечения. Принятие решений об источниках и использовании фондов сейчас обычно поддерживаются электронными таблицами, исследованиями «что если», проведением модельных экспериментов, прогнозированием или вероятностными моделями. Некоторые математические модели долгосрочного прогнозирования принимают во внимание конкурентную динамику, жизненные циклы продуктов и т. д. Тем не менее прогнозы, сделанные по этим моделям, недостаточно надежны. Они имеют тенденцию действовать скорее как стимул для организованных размышлений и дискуссий, касающихся инвестиционных проектов или выбора стратегии. Поскольку источники финансирования становятся все более разнообразными, такие средства планирования стали очень широко использоваться.

Сектор банков, обслуживающих мелкую клиентуру, является другим основным инициатором и сторонником применения ИТ/С. Кроме общепринятых систем электронной обработки данных (EDP — electronic data processing) банкоматы (ATM — automatic teller machine) были первым действительно важным примером IOS. Сейчас стало возможным иметь полностью автоматизированные удаленные «филиалы» банков вообще без персонала, включающие системы для определения риска при кредитовании и принятия решений относительно займов. При этом используются статистические методы, в частности дискриминантный анализ с частичным применением искусственного интеллекта.

Профессия бухгалтера также изменила свою сущность: меньшее значение придается неавтоматизированной подготовке финансовых отчетов, а большее — консультированию по вопросам бизнеса, обнаружению подделок и общему управлению. Существуют три основных направления использования персональных компьютеров в бухгалтерском деле. Первое — это планирование, моделирование и прогнозирование (например, планирование налогов) с использованием электронных таблиц; второе — это прикладные системы по бухгалтерии и платежным ведомостям (традиционные MIS) большого объема; третье направление имеет отношение к сфере общего управления и электронной обработки текстов. В частности, расширилась функция аудита, включившего в свой состав EDP и системный аудит вместе с защитой данных компьютера.

Глобальные финансовые рынки

В самой финансовой индустрии, которая отлична от корпоративного финансового управления, ИТ/С способствовали важному преобразованию. Использование глобальных телекоммуникационных сетей для сделок с акциями, иностранной валютой и другими финансовыми продуктами стало постоянным. В индустрии морских перевозок подобные сети соединяют экспортеров и импортеров, агентов и транспортных операторов.

Согласно некоторым наблюдениям, телекоммуникационные сети создали новую форму благосостояния, даже «новую реальность». Например, общее число

ежегодных сделок с иностранной валютой в несколько раз превосходит ежегодный всемирный валовой продукт. Таким образом, в результате развития ИТ/С богатство-как-сообщение, или соглашение, в некотором смысле заменило богатство-как-активы. Таким же образом для визуализации и описания портфелей ценных бумаг и прогнозирования их дохода разрабатываются все более сложные мультимедийные средства моделирования. Весь процесс чем-то напоминает глобальную видеоигру, происходящую в режиме реального времени, но с конкретными экономическими последствиями.

5. Телекоммуникации

Как показывают вышеупомянутые примеры, новые разработки, в частности в области телекоммуникаций, оказывают огромное влияние на бизнес и управление. Телекоммуникационные (ТС — telecommunications) технологии менялись даже быстрее, чем компьютерные технологии, однако эти две сферы деятельности эффективно объединились в направлении распространенной компьютеризации и сетей. Компьютерные сети ведут начало от 1950-х гг., но «локальные сети» (LAN — local area network) были разработаны в 1970-х гг. для соединения компьютеров внутри организаций. Сейчас корпоративное руководство должно принимать решения относительно проекта или архитектуры компьютерных систем и сетей. Это относится к определению узлов (терминалов, рабочих станций), маршрутов и стандартов связи. Руководство должно определить соответствующую конфигурацию, включающую в себя LAN, глобальные сети (WAN — wide area network) и их интерфейсы, а также использовать ли общественные линии связи, арендуемые линии связи или более дешевые телекоммуникационные сети с коммутацией пакетов, и т. д.

В телекоммуникационной индустрии современные тенденции включают в себя использование оптического стекловолокна, радио- и микроволн для создания глобальных ISDN (цифровых сетей с предоставлением комплексных услуг). Стандарты находятся в процессе разработки, и их согласование является международной политической проблемой. До недавнего времени отсутствие стандартов в области телекоммуникаций было причиной несовместимости систем и, следовательно, больших расходов на коммутацию для пользователей ИТ/С. В результате между организациями и внутри них были созданы «островки автоматизации». Современная тенденция направлена к «открытым системам», которые обеспечивают более высокую связность, интеграцию, совместимость, согласованность и мобильность. В этом отношении экономика взаимодействия до некоторой степени заместила конкуренцию, поскольку поставщики ИТ/С считают, что долгосрочный рост продаж зависит от достижения согласованности между стандартами.

По некоторым оценкам, до 85% своего времени менеджеры тратят на различные формы коммуникации. В этом отношении большое значение имеют электронная почта и голосовая почта. Голосовая почта представляет собой компьютерную систему, предназначенную для отправления, хранения и переадресации голосовых сообщений; электронная почта представляет собой текстовый эквивалент. В то время как и та и другая предлагают преимущество асинхронной передачи,

электронная почта в настоящее время считается более полезной и гибкой формой связи между организациями. Она имеет тенденцию к замещению письменных и устных сообщений и к расширению границ связи, иногда разрушая барьеры, связанные с формальной иерархией. Голосовая почта в противоположность ей воспринимается в основном как ответная услуга.

6. Компьютерные системы поддержки управления

Почти все компьютерные системы, пока только намеченные в общих чертах, можно рассматривать как формы поддержки управления. Тем не менее термин «системы поддержки управления» (MSS — management support system) обычно используется, когда говорят о собственно компьютерных или основанных на использовании LAN системах, которые предоставляют менеджерам информацию или различные сведения. Они включают в себя систему управления базами данных (DBMS) и управленческую информационную систему (MIS), интеллектуальные системы (MINTS) и системы поддержки принятия решений (DSS), систему управления базой знаний (KBMS) и экспертную систему (ES).

Управленческие информационные системы

Термином «управленческие информационные системы» (MIS) традиционно называют системы обработки сообщений и составления отчетов, которые отличаются от «интеллектуальных» систем. MIS выполняют стандартные бизнес-процессы, бухгалтерский учет, финансовые отчеты, выпускающие документы, платежные ведомости, размещение заказа и т. д. По сравнению с традиционными неавтоматизированными методами эти системы дешевы, эффективны и широко распространены. Сейчас они стали основной частью любого бизнес-плана. Чтобы оставаться конкурентоспособным, бизнес нуждается в эффективной MIS, которая может предоставлять информацию, необходимую определенным людям в определенное время.

Термин «инфотехника» используется для обозначения полной интеграции:

- управленческой деятельности во всех элементах;
- наличия данных в DBMS;
- наиболее подходящих информационных технологий (MIS) для доставки.

Простой акцент на одной технологии не всегда ведет к оптимальному использованию информации из-за информационной перегрузки, которая является распространенной проблемой для менеджеров. Многие системы проектируются в русле концепции качественных «критических факторов успеха» бизнеса, таких как «качественное изображение» или «поддержание объемов продаж», которые затем измеряются с помощью «главных эксплуатационных параметров » (например, коэффициентов нагрузки авиационных маршрутов), сообщаемых в режиме реального времени для управления посредством MIS.

Системы управления базами данных

База данных (DB) и система управления базами данных (DBMS) являются основными компонентами любой MSS. DB представляет собой большую организо-

ванную совокупность данных, поддерживаемую и обновляемую с помощью DBMS. Эти системы в конце 1950-х гг. развились из систем управления последовательными файлами до иерархических DBMS, а затем, в 1970-х гг., до реляционных DBMS. В последнем случае данные хранятся вместе с наиболее значимыми связями. Информация о любом объекте (например, сотруднике) организуется в файлы, которые соединяются путем семантических отношений, как, например, «стремится к» или «отвечает за».

Одной из давних целей разработчиков DBMS была независимость данных, чтобы в случае модификации и обновления DB программы, которые имеют доступ к DB и используют их, не менялись. В большинстве случаев многие пользователи могут иметь доступ и изменять значения в DB, поэтому безопасность и сохранность данных должны контролироваться. Кроме того, программное обеспечение обычно гарантирует, что обновление данных одним пользователем не мешает доступу и обработке данных другим пользователем. В настоящее время DB широко используются вместе с сетями (LAN и WAN).

Доступ к информации из DB осуществляется с использованием языка структурированных запросов (SQL — structured query language). Языки SQL удобны для пользователя, например они предлагают меню или дисплеи с высвечиванием форм документов для заполнения. Некоторые пользовательские интерфейсы даже будут реагировать на ограниченные команды естественного языка через ввод с клавиатуры или распознавание лексически упрощенной речи. Сейчас распространены различные носители информации. Они объединяют текст, данные, аудио- и видеоинформацию, хранящуюся в DB. В «объектно-ориентированной» базе данных каждый «объект» представляет собой набор атрибутов вместе с инструкциями для их визуальных преобразований (сжатие, циклический сдвиг). Они указывают путь к более мощным мультимедийным системам, которые могли бы использоваться для информирования, обучения и коммуникации.

Визуальное интерактивное моделирование

Визуальное интерактивное моделирование (VIM) развилось из методов моделирования вместе с разработками в области графики и DBMS. VIM объединяет компьютерную модель реальной системы (аналогичной производственным средствам) с экранным представлением или даже детальным цветным изображением моделируемой системы. Интерфейс удобен для пользователей: они могут изменять параметры и наблюдать эффект. Прикладные системы VIM включают в себя проектирование, размещение средств и розничную продажу, в частности в жилищном строительстве и видах бизнеса типа «сделай сам». В последнем случае центр проектирования позволяет потребителям создать уникальный завершенный проект, тут же просмотреть его, при необходимости изменить, сравнить альтернативы и получить заказанный план, список материалов и цены. Пользователи признали, что VIM не только ведет к решению вопроса, но также повышает гарантии и уверенность при реализации этого решения.

VIM является главным достижением из числа более ранних форм моделирования. Такие системы дают пользователям возможность больше узнать о каком-либо вопросе и об их собственных предпочтениях или ценностях. Иначе говоря,

они обобщают описательный и предписывающий факторы моделирования. Другое важное преимущество VIM лежит в области коммуникационных идей и решений. В общем, графические решения являются главным достижением средств поддержки принятия решений и одновременно драматичным возвратом к ранним историческим формам коммуникации с помощью символов.

Интеллектуальные системы

Интеллектуальные системы объединяют DBMS и структурированный запрос с возможностями моделирования и рассуждений. Наиболее распространенный тип интеллектуальных систем — это система поддержки принятия решений (DSS) одиночного пользователя, элементами которой являются DSS-генератор (пакет программ, используемых для развития и поддержки систем), диалоговая управленческая система (пользовательский интерфейс) и, в частности, система управления моделью. В функции последней входят вывод данных на дисплей и реконфигурация, а также вычисления и анализ. Типичные модели включают в себя статистические данные, табличное моделирование с помощью анализа «что если» и анализа чувствительности, оптимизацию и в некоторых случаях подсистемы с искусственным интеллектом, которые могут объяснить аспекты выходных данных, основанных на использовании модели DSS. Пользователи вольны принимать свои собственные решения (делать выводы), основанные на выходных данных DSS (см. СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ).

Было отмечено, что DSS часто выступают в роли катализатора более конкретных и глубоких обсуждений, касающихся проблем управления. DSS можно рассматривать как один из элементов более широкой системы принятия решений, другим элементом которой являются сами пользователи (менеджеры). Проектировщики систем явно могут выбирать между размещением когнитивных задач в DSS и у пользователя (пользователей). Например, если учесть, что основанное на использовании моделей принятие решений предполагает определенные цели, то возникает вопрос, следует ли эти цели встроить в DSS, или оставить для уточнения пользователю. Некоторые рассматривают это разделение когнитивной деятельности как современный аналог «научного» разделения труда во время первой промышленной революции.

Управляющие информационные системы

Управляющие информационные системы (EIS — executive information system) представляют собой MINTS (DSS), разработанные для обеспечения корпоративных руководителей и старших менеджеров информацией, которая им действительно необходима по роду их работы. Аналогично многим прикладным системам ИТ/С сначала они разрабатывались для военных целей. В коммерческих организациях эти системы обычно добавляют к существующим организационным системам, где они предоставляют руководителям возможность прямого доступа ко всей финансовой и рабочей информации, а также к стратегической (внешней) информации. По сравнению с EIS традиционная функция MIS, заключающаяся в предоставлении отчетов на основе фактических величин, ставит организацию в невыгодное конкурентное положение по сравнению с другими организациями или

стратегическими объектами, имеющими далеко идущие перспективные возможности. В настоящее время более двух третей компаний Fortune 500 имеют EIS, приблизительно с половиной высоких или средних уровней использования, представленных в отчетах.

EIS дают руководителям возможность систематически искать или изучать более детальные элементы внутренней или внешней информации, отслеживать тенденции, задавать специфические вопросы вроде: «Как дела у наших конкурентов?» или просто просматривать файлы для создания изображения текущей ситуации и состояния проекта. Также возможно уведомление об исключительных ситуациях. Несмотря на то что многие решения верхних эшелонов управления включают в себя программные или качественные факторы, аппаратные данные, предоставленные EIS, могут помочь менеджерам выработать свое мнение или оценить достоверность информационных сообщений. Общая цель при разработке EIS — оптимизировать предоставление информации, не допуская перегрузки.

Из-за того что сегодня многие старшие менеджеры имеют лишь ограниченные знания ИТ/С, EIS проектируют таким образом, чтобы они были особенно удобными в использовании, или дружелюбными к пользователю, часто допуская ввод с помощью мыши, сенсорный экран или ограниченный круг голосовых команд. Некоторые системы позволяют пользователю диктовать сообщения на экран и посылать голосовую почту. Разработки ведутся в направлении гипертекстовой коммуникации, которая объединяет текст с голосом и видеоизображением. В конечном счете руководители могли бы «дистанционно» присутствовать на всем протяжении области, охваченной сетью (см. виртуальную реальность). На сегодняшний день большинство EIS разрабатываются вокруг системы универсальных вычислительных машин, однако существует тенденция в направлении мощных компьютерных систем, часто в пределах локальной сети (LAN) (см. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ).

Информационные системы предприятия

EIS не могут быть эффективны без создания фидерной системы для необходимой информации. Следовательно, их разработка требует тщательного анализа структуры, количества и потока информации через организацию или сеть. Значительная часть преимуществ EIS проистекает из этого процесса разработки и реализации. Например, требование надежной современной DB часто вынуждает проводить рационализацию и модернизацию всех организационных систем наряду с точным определением критических факторов успеха для каждого вида бизнеса. Кроме того, разработка EIS часто поднимает фундаментальные вопросы о стратегических задачах или целях компании, ее устойчивости или компетенции, ее недостатках и уязвимых местах (т. е. о критических факторах неудачи).

Однажды разработанная EIS впоследствии становится очень полезной для сотрудников всех уровней, а не только для руководителей высшего звена. EIS становится частью обширной телекоммуникационной системы предприятия, которая также помогает согласовать практические действия и выровнять иерархии. Это приводит к открытым и откровенным обсуждением важной информации и к разрушению политических барьеров. То есть EIS, по всей вероятности, становят-

ся интегрированными информационными системами предприятия. Внутри такой системы индивидуальные пользователи могут также иметь персональное меню, которое обеспечивает доступ к программным модулям, написанным специально для них. Пользователи могут указывать свои собственные потребности в данных и моделировании. Таким образом, информация, связанная с критическими факторами успеха, может быть приспособлена к осознанным потребностям и стилю отдельных менеджеров. В этой роли EIS также могут стать источником мотивации для менеджеров (т. е. «информацией для мотивации») и стимулировать творческий или всесторонний подход к вопросам стратегии во всей организации, а не только в ее верхушке.

Однако в той мере, в какой информация является одним из источников личной власти, существование EIS может особенно тревожить верхние эшелоны, чей смысл существования становится все менее очевидным. Некоторые CEO отреагировали на это тем, что стараются меньше использовать EIS, подыскивая альтернативы, такие как коллектив надежных подчиненных или библиотечные источники (например, газеты). В других случаях отмечается противодействие EIS со стороны подчиненных, понявших, что они больше не могут игнорировать контакты с руководством.

Системы поддержки принятия групповых решений

В противоположность системам поддержки одиночного пользователя системы поддержки принятия групповых решений (GDSS — group decision support system) обеспечивают поддержку принятия решений для рабочей группы менеджеров. Технические компоненты аналогичны DSS, но в их состав входит групповое программное обеспечение, т. е. программное обеспечение, которое дает членам группы возможность:

- совместно работать над одним и тем же документом;
- проводить групповой анализ «что, если»;
- формировать и оценивать альтернативные решения стратегических проблем. GDSS физически могут быть расположены в специально сконструированном помещении для принятия решений или в конфигурации LAN или WAN, по возможности со средствами обеспечения видеоконференций (см. ЗАЩИИА ИНФОРМАЦИИ И ИТ/С).

Для GDSS главным является рассмотрение процесса принятия решения, а не его содержания. Они обеспечивают связь и ведение переговоров между пользователями по вопросам, имеющим отношение к анализируемой проблеме. В этом качестве они также способны снизить влияние контрпродуктивного межличностного поведения в рабочих группах. Можно выделить три уровня GDSS, чередующие процесс и содержание. На первом уровне GDSS просто облегчают информационный обмен, разрешают анонимный ввод идей и дают возможность голосования и ранжирования альтернатив. Следующий уровень предполагает групповое использование электронных таблиц и моделей. Третий уровень опять ориентирован на процесс, давая возможность развития и ввода в действие процедурных правил проведения встречи.

7. Системы знаний и мудрости

Для систем, основанных на знаниях, характерно применение искусственного интеллекта (AI — artificial intelligence), чтобы выдвигать гипотезы или делать разумные выводы. Они включают в себя экспертные системы, естественно-языковые интерфейсы, системы технического зрения, робототехнику и нейронные сети.

Искусственный интеллект

AI является активной областью фундаментальных исследований в течение более тридцати лет. Их целью является увеличение понимания или имитация разумных познавательных способностей и действий людей. Долгое время AI рассматривался как потенциальное решение многих проблем, касающихся применения ИТ/С в управлении.

Значительная часть «интеллекта» на основе здравого смысла зависит от накопления и запоминания знаний, построения умозаключений, использования соответствующей эвристики и обучения на ошибках (метод проб и ошибок). Таким образом, AI предполагает представление знаний (фактов, правил, отношений) в памяти компьютера наряду с некоторой возможностью делать выводы и обучаться. Был достигнут большой прогресс в использовании AI для решения структурных проблем, требующих наличия у людей высокого интеллекта, например игры в шахматы, переводов с одного языка на другой, а также физического перемещения в сложной окружающей среде. Однако гораздо меньший прогресс был достигнут в создании компьютеров, которые могли бы демонстрировать элементарный здравый смысл, необходимый для бизнеса и управления, например искусство эффективно действовать в непривычных ситуациях. По этой причине некоторые рассматривали AI как вырождающуюся программу исследований. Несмотря на это, недавние успехи, связанные с нейронными сетями и системами параллельной обработки, сейчас говорят о том, что, возможно, надвигается вторая волна в развитии AI. На сегодняшний день одно из основных применений AI в бизнесе и управлении лежит в области экспертных систем (см. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ).

Экспертные системы

Экспертные системы (ES — expert system) проектируются для объединения и копирования действий отдельных специалистов в конкретных областях, таких как медицинская диагностика, поиск неисправностей в сложных системах, интерпретация изображений, разрешение на предоставление кредитов и т. д. ES создаются для того, чтобы копировать малодокументированные или разрозненные знания специалистов, позволяя другим использовать их. Они во многих случаях оказываются дешевле, надежнее, последовательнее и доступнее, чем первоначальный источник (источники) знаний эксперта.

ES уже нашли свое применение в основных, перечисленных ниже, функциональных областях управления:

1. *Бухгалтерский учет и управление финансами.* Разрешение на предоставление кредитов, консультации по вопросам, касающимся налогов и инвестиций.

2. *Стратегия.* Консультации юристов по поводу планирования приобретений; планирование проекта и анализ его результатов.
3. *Производство.* Процессы мониторинга и контролирования качества продукции; анализ неисправностей в больших системах; планирование размещения оборудования, разработка продуктов, включая компьютерные системы.
4. *HRM.* Обучение в отдельных областях; определение квалификации кандидатов на получение должности, помощь при заполнении форм.
5. *Маркетинг.* Автоматический ответ на запросы покупателей, включая направление в телемаркетинговые центры; эксплуатационное обслуживание устройств и оборудования (ES обеспечивает диагностику при проведении ремонта); определение приемлемых скидок для покупателей; выбор моделей долгосрочного прогнозирования сбыта (мета-моделирование).

Кроме того, остается значительная возможность для включения ES в состав потребительских продуктов, для того чтобы объяснить, как использовать продукт, или выявлять неисправности.

Основными компонентами экспертной системы являются:

- база знаний;
- машина вывода;
- пользовательский интерфейс.

База знаний (k-base) состоит из фактов, отражающих специфику предмета (например, финансовое положение покупателя), вместе с правилами вывода (например, для одобрения решения о займе). Подсистема приобретения знаний дает возможность работающим в области инфотехники использовать систему для получения специальных знаний индивидуальных экспертов в удобной форме. Техника для представления знаний включает в себя:

- использование нечеткой логики (частичная принадлежность математическим множествам), чтобы создать возможность приближенного рассуждения;
- семантическую сеть для представления связей между фактами;
- фреймы или объекты для представления всех фактов и отношений, включая конкретный объект или сущность.

В некоторых ES также могут использоваться «нейронные сети» для хранения знаний в виде моделей соединений в сети.

Машина вывода — это программное обеспечение, используемое для того, чтобы делать логические выводы из базы знаний. Широко используются два метода логического вывода. В случае «прямого логического вывода» для поиска решения просматривается база знаний (например, сопоставление симптомов пациента с возможными заболеваниями). В случае «обратного логического вывода» система выдвигает гипотезу, а затем проверяет ее на базе знаний для возможного опровержения или поддержки. Пользовательский интерфейс проектируется таким образом, что пользователи могут отвечать на вопросы, сформулированные ES. ES может запрашивать дополнительную информацию. Затем она вырабатывает рекомендацию или решение вместе с обоснованием своих собственных рассуждений.

В ES любое возможное условие, которое может произойти, должно быть описано в базе знаний по некоторому правилу (правилам). ES не могут управлять непредвиденными событиями, но отчасти могут учиться на опыте. Некоторые более продвинутые ES имеют ограниченную способность к метазнаниям или мудрости. Другими словами, они могут:

- формулировать и излагать основные правила, которые подытоживают их опыт;
- изучать области, в которых мнение каждого специалиста наиболее весомо;
- приводить в соответствие некоторые характеристики пользователя, такие как уровень неприятия риска.

В пределах всей системы поддержки принятия решений, которая включает в себя ES и пользователя (пользователей), возможны несколько режимов запроса. Например, система может искать согласие нескольких специалистов, или применять многоуровневые формальные модели к данным на входе, или комбинировать их. Дальнейшие разработки в области ES, вероятно, будут направлены на использование множественных баз знаний и усовершенствования в естественно-языковом интерфейсе, чему способствуют успехи в области параллельной обработки и нейронных сетей (см. СИСТЕМЫ БАЗ ЗНАНИЙ).

Нейронные сети

Нейронная сеть (NN — neural net) — это вид программного обеспечения, в котором данные, информация и знания представлены сетью взвешенных отношений между входными и выходными переменными. Концепция программного обеспечения, которая представляет самомодифицирующиеся сети соединений, основана на открытиях в области неврологии, касающихся функционирования нервной системы людей и животных. NN обрабатывают множество входных данных одновременно. Дальнейшее развитие NN, таким образом, связано с разработкой «параллельной архитектуры» аппаратных средств компьютера. NN «обучается» посредством регулирования силы или веса соединений между процессорными элементами в ответ на входные примеры. Иначе говоря, они изучают основные принципы путем наблюдения и повторения.

Разработаны системы NN, которые могут копировать или даже творчески реагировать на ввод слуховых образцов, аналогичных человеческому голосу или барабанному ритму. Они используются также в системах технического зрения, которые могут заменять человеческий глаз, например для выполнения повторяющихся задач визуального осмотра. В системах технического зрения хранятся эталонные образцы изображений, которые сравниваются с вводимым изображением. Аналогично зрительному восприятию людей и животных введенный образец обрабатывается по этапам, с определением основных характеристик, таких как линии и углы; затем эти характеристики комбинируются на высоком уровне до тех пор, пока система не идентифицирует объект или признак.

Применение NN в основных управленческих функциях включает в себя:

1. Производство, где NN использовались для обеспечения роботизированных промышленных предприятий системами технического зрения. NN идеаль-

но подходят для циклических задач контролирования качества продукции, например для выявления дефектов в процессе окраски.

2. Управление финансами, где системы NN использовались для оценки кредитоспособности путем сравнения образцов хороших и плохих заемщиков. Кроме того, они использовались для прогнозного моделирования, основанного на определенных образцах по данным фондовой биржи.
3. Маркетинг, где NN использовались для выявления потребителей, которые, вероятно, сделают в ближайшем будущем покупки, путем сопоставления профиля потребителя с образцом. Потенциал применения такого рода существует в отношении многих продуктов, особенно в сфере развлечений, образования и связи.
4. Безопасность, где NN использовались для распознавания изображений, рукописного текста и речи, способствуя быстрой идентификации лиц, занесенных в базу данных.

Текущее изучение NN направлено на создание «реагирующего окружения», где компьютерная система изучает личность пользователя или стиль взаимодействия, как при взаимодействии человек–человек, и затем изменяет свои ответы для соответствия характеристикам пользователя.

8. Системы виртуальной реальности

Виртуальная реальность (VR — virtual reality) представляет собой конечную форму реагирующего мультимедийного окружения. Целью проектировщиков систем VR является имитация или воспроизведение условий реального мира, переживание их пользователем. Системы VR создают ощущение «существования» в абсолютно искусственном мире. Они также создают «дистанционное присутствие», расширяя человеческую способность взаимодействовать с другими и в пределах действительных физических систем.

Несколько доступных в настоящее время предшественников VR содержат гипертекст, видеотелефоны и человеко-машинные интерфейсы, которые используют системы технического зрения и приборы зрительного отслеживания для сбора данных о жестах пользователя, его выражениях, движениях глаз и т. д., как введено в программу AI. При выполнении роботизированной дистанционной работы удаленная физическая операция может управляться квалифицированным оператором, снабженным датчиками (например, перчаткой, которая воспринимает движения руки оператора и передает данные роботу). Следующая волна потребительских продуктов ИТ/С для сферы развлечений, образования и других услуг, по всей вероятности, будет порождением некоторых из этих разработок.

Основные технологии, поддерживающие развитие в направлении VR, включают в себя генерируемые компьютером изображения и звук, телевидение высокой четкости, голографию и тактильные имитаторы. Высокие требования к обработке, необходимые для полных систем VR, вскоре могут быть удовлетворены с помощью новых технологий сжатия данных, новых видов более миниатюрных и более мощных чипов (сделанных из арсенида галлия, фосфида индия) и новой

фотонной компьютерной памяти. Более того, последняя потенциально совместима с волоконно-оптическими телекоммуникационными «магистралями». Нейронные сети и системы аппаратных средств обработки с массовым параллелизмом могли бы также справиться с частичными отказами систем VR (в некотором отношении аналогичных человеческому мозгу).

Уже сейчас виртуальные миры (мультимедийные изображения) могут передаваться и обновляться 60 раз в секунду, что гораздо быстрее того, что может зафиксировать человеческое сознание. Фактические и потенциальные виды применения VR в целях управления включают в себя:

1. *HRM.* Системы VR уже используются для опытной подготовки в коммерческих и военных целях. Они объединяют визуальные, слуховые и тактильные входные данные. В этом случае обучение на ошибках становится гораздо менее дорогостоящим. Эпизоды, подобные военным задачам, могут быть тщательно отрепетированы.
2. *Проектирование и производство.* Системы VR, такие как интерфейс CAD, могут предоставить проектировщику возможность дотянуться и потрогать «виртуальные» объекты. В случае управления крупномасштабным производственным процессом (например, предприятиями по производству ядерного оружия) VR может воссоздавать физическое присутствие при процессе, дополняя частично мыслящие модели контролеров (например, воспринимающие опасное вещество). Кроме того, квалифицированные операторы могут «работать» посредством дистанционного присутствия, физически находясь где угодно.
3. *Управление финансами.* В отношении финансового планирования VR выполняют обещание гораздо более сложных прогнозирующих моделей и систем «что если». Пользователи могут «извлекать» графики и работать с ними или испытывать разные сценарии способами, которые улучшают понимание и делают «риски» более очевидными.
4. *Маркетинг.* VR открывает неограниченные перспективы в отношении новых продуктов и услуг, особенно в индустрии финансов, развлечений и образования. Концепция VR предлагает поразительные новые возможности для позиционирования продукта, его продвижения на рынок и доставки. В отношении физических продуктов и реальных услуг становится возможным пробовать версии VR, прежде чем покупать товар. Для самих продуктов VR (таких, как программное обеспечение) концепция «продвижения» становится главной философской загадкой, поскольку реальность продукта стала не более чем результатом восприятия.
5. *Стратегия и структура.* Возможно, наиболее глубокое влияние VR на бизнес и управление будет в осуществлении тенденции, начатой с помощью IOS, т. е. в радикальном пересмотре традиционной концепции организации, собственности и богатства. Телекоммуникационные сети размыли организационные границы. Сейчас VR имеет потенциал для стирания границ между людьми посредством дистанционного присутствия и созданных компьютером миров. Кто (или что) будет в виртуальном мире управлять кем

и с какой целью? Что будут рассматривать как «богатство» и собственность? Таким образом, VR имеет потенциал для изменения мнения людей о самих себе и друг о друге. Со временем концепция искусства управления бизнесом или предприятием, вероятно, будет развиваться как управление виртуальными мирами.

9. Тенденции макросреды

На всем протяжении информационной революции, в течение нескольких последних десятилетий, развивалось несколько макротенденций, которые, по всей вероятности, продолжатся еще некоторое время. Этими тенденциями являются:

- продолжающееся увеличение вычислительных возможностей при снижающейся стоимости;
- объединение некогда отдельных технологий (коммуникации, вычислительные устройства, устройства ввода-вывода);
- более широко распространенные и интегрированные сети связи;
- большее дружелюбие системы по отношению к пользователю, с мультимедийными возможностями и способностью к обучению на пользовательских интерфейсах;
- создание и ведение сверхбольших баз данных.

По-видимому, продолжается и более современная тенденция к распределенной обработке данных и созданию распределенных сетей. Увеличивается спрос на международную связь. Поскольку глобальные телекоммуникационные сети расширяются, их возросшая пропускная способность направлена на глобализацию деловой активности. Глобальные виды индустрии, такие как образование, медицина, информационные услуги, а также научные исследования, имеют тенденцию к росту, чему способствуют новые волоконно-оптические магистрали. Этот прогнозируемый рост основан на технологических оценках; однако необходимо также принять во внимание социальные и политические тенденции.

Социальные и политические тенденции

Основными социальными и политическими проблемами, переплетенными с ИТ/С, являются:

- перспектива усиливающегося отчуждения или автономии;
- доступ к супермагистралям и растущим запасам доступной информации (в конечном счете, возможно, и к виртуальным мирам);
- будущее работы и занятости.

Отчуждение против автономии

Информационная революция проходит параллельно с промышленной революцией. Поскольку промышленное производство было модернизировано и переопределено, новая технология еще раз расширила перспективы в отношении или отчуждения, или возрастающей автономии. Ее можно было бы использовать для поддержания мира или для ведения глобальных войн. Проектирование и функцио-

нирование MSS в основном управлялось ценностями эффективности и производительности, аналогично ценностям более раннего движения научной организации управления. Первая промышленная революция принесла много выгод и много тяжелых испытаний человеческому роду. Ожидания новых неприятностей привели к осознанию в некоторых кругах необходимости важных размышлений, касающихся проектирования и использования ИТ/С. Доказано, что технология должна служить не только техническим и практическим интересам управленческой или социальной элиты, а также интересам всего человечества.

Защита и доступ

В связи с вопросом, чьим интересам будут служить ИТ/С, значительно возрастает важность проблем доступа к сетям и базам данных, а также связанных с ними проблем безопасности и авторского права. Они представляют собой современный аналог традиционных вопросов физической иммиграции и колонизации, включающих географически определенные государства. Становится все яснее, что организации, которые не хотят, не умеют или не имеют разрешения использовать в полной мере новые ИТ/С, не реализуют свой потенциал, а также не получат доступа к новому транснациональному информационному изобилию.

Информация в электронной форме отличается от традиционных экономических товаров, поскольку ее не всегда можно обменять на другие дефицитные ресурсы. Она абсолютно транспортабельна, причем по низкой цене или вообще даром. Когда информация «украдена», будучи переписанной из книги, записанной с радиопередачи или считанной из базы данных, настоящий владелец по-прежнему имеет ее. Она может меньше стоить (для первоначального владельца) с точки зрения традиционного понятия богатства на рыночном пространстве, но, как показывают разработки в области управления финансами, последняя концепция также начинает меняться. В то же время предельные издержки глобальной передачи (для телекоммуникационной компании) упали почти до нуля.

Многие выражают озабоченность по поводу предоставления «частной» информации о конкретных людях из корпоративных баз данных властям или третьим лицам. Например, запись об одиночном клиенте в базе данных банка, занимающегося обслуживанием мелкой клиентуры, часто содержит информацию о человеке, которая может использоваться правительственными ведомствами, в частности департаментом по внутренним налогам, полицией или другими организациями. В зависимости от направления, в котором развиваются сети, власти или другие организации могут достаточно легко получать новые возможности для цензуры и контроля над всей информацией и в конечном счете над типами виртуальных миров, доступных отдельным людям.

По этим причинам многие приводят доводы в пользу радикальной точки зрения, что вся информация должна быть доступна для всех. В конце концов, это единственный ресурс, который в настоящее время увеличивает свое количество (на человека) и улучшает качество. Спрашивается, почему в настоящее время воздух должен быть бесплатным, а информация — дорогостоящей или недоступной? Этот вопрос особенно остро стоит в слаборазвитых странах со скудными ресурсами, которые сейчас представляют подавляющее и растущее большинство населения мира.

Занятость

Существует множество вариантов прогнозов относительно вероятного влияния ИТ/С на уровень занятости в ближайшем и не очень отдаленном будущем. Разброс можно до некоторой степени объяснить различиями в периоде времени, области или определении «занятости». Большинство согласно, что будет продолжительное сокращение рабочих мест в сфере канцелярской вспомогательной работы и управления среднего звена, поскольку ИТ/С возьмут эти функции на себя. Например, в последние годы прошла волна уменьшений или достижений правильных размеров основных корпораций (например, *IBM* и *GM*). Спрашивается, в каком смысле используется выражение «правильный размер»? «Правильный» для каких целей?

Вероятно, новые рабочие места будут создаваться в области управления и поддержки ИТ/С, а также в сфере образования, досуга и развлечений. Также, по-видимому, большее число людей будут несколько раз в течение своей трудовой деятельности менять работу вследствие ускоряющихся темпов изменения характера рабочих мест на рынке труда. Кроме того, возможны длительное возрастание уровня разделения рабочих заданий, сокращение «рабочей недели» или времени, проводимого на работе, а также более ранний выход на пенсию, отпуска в связи с обучением и переподготовкой и т. д. Как предсказывал Алвин Тоффлер (*Alvin Toffler*), в результате развития ИТ/С изменится современная концепция работы, как это случилось во время первой промышленной революции. Как и тогда, фаза переходного периода, вероятно, будет достаточно трудной.

Alan Singer
University of Canterbury, Christchurch

Массовое производство на заказ

Милан Желены

1. Массовое производство на заказ
2. Заказное производство стоимостной цепочки
3. Новая реальность
4. Инициируемое покупателями производство
5. Примеры массового производства на заказ
6. Отказ от старого, обучение новому
7. ИТ/С-поддержка
8. Знания за пределами информации
9. Заключение

Обзор

Массовое производство на заказ (МС — mass customization) представляет собой новый способ разработки, производства, продажи и распространения товаров и услуг: индивидуализированных, изготовленных в соответствии с требованиями отдельных покупателей, при этом предоставляемых по цене серийных, стандартных, готовых изделий. В этом смысле МС возникает из своеобразного слияния двух традиционных подходов: массового производства и изготовления на заказ. МС сохранил лучшие свойства обоих подходов: низкую стоимость и высокое (приемлемое) качество.

Созданию МС способствуют ИТ/С. ИТ/С предоставляют компьютеры, сканеры, штриховое кодирование, телекоммуникации, CAD/CAM и т. д., необходимые для проектирования и создания подходящего продукта и его индивидуализации.

Массовое производство на заказ неизбежно в условиях глобальной гиперконкуренции (см. ГИПЕРКОНКУРЕНЦИЯ). Покупатели во всем мире предпочитают сделанный на заказ продукт и одновременно низкую цену, без компромиссов. Производители традиционно (чуть ли не по определению) предпочитают сделанный на заказ продукт или низкую стоимость (и массовое производство или высокую стоимость). Во времена господства производителей это выражалось так: «Вы можете купить машину любого цвета, если этот цвет — черный». Сейчас мы вступили, действительно безвозвратно, в эпоху господства покупателей: покупатель — это король и наш покупатель — наш господин. Производители должны подстраиваться под своих покупателей, а не наоборот.

Это важно понимать, потому что любая ИТ/С, спроектированная для поддержки и укрепления метода традиционного массового производства или метода изго-

товления на заказ, если и имеет будущее, то очень короткое. Действительное будущее за ИТ/С, которые работают на МС.

МС позволяет компаниям общаться напрямую со своими покупателями, без дорогих и медленных связей с агентами, посредниками, дилерами и другими «помощниками». Такой непосредственный контакт делает покупателя уже не анонимным, а реальным и конкретным. Массы безымянных покупателей не могут быть такими же эффективными и лояльными, как отдельные люди. Том Петерс настаивает на том, что рынки ничего не покупают, а покупают люди.

Таким образом, важность этой статьи состоит в том, что она дает концепцию и многочисленные примеры массового производства на заказ — веяния будущего.

1. Массовое производство на заказ

Массовое производство на заказ является новым способом производства и поставки услуг, который стал неотъемлемой частью парадигмы глобального управления (GMP) (см. ПАРАДИГМА ГЛОБАЛЬНОГО МЕНЕДЖМЕНТА). Этот термин впервые был предложен С. Дэвисом в 1987 г. (в его книге «Future Perfect»). В последних статьях Дж. Гилмор придал особое значение стоимостной цепочке конкретного покупателя (CSVC — customer-unique value chain), связывая ее с попытками преодолеть «ориентированные на массы» мышление и поведение, которые, по-видимому, господствуют не только в массовом производстве, но и в массовом производстве на заказ, как оно понималось до сих пор.

Массовое производство было основано на массовом потреблении и не могло выжить без него.

Американское «Keeping up with the Joneses»(«Не отставать от Джонсонов») было точкой отсчета в эпоху массового потребления: «Я хочу иметь то, что имеют Джонсоны». Современный потребитель не хочет того, «что имеют Джонсоны», а хочет делать по-своему: «делать по-своему» — это метафора массового производства на заказ, непохожести на Джонсонов. Исключая последнюю вспышку массового поведения и единообразия, «The Suburban Housewife Utility Vehicle», т. е. абсурдной моды на пригородные грузовики-подборщики, большинство американцев вступило в эпоху массового производства на заказ и действия по-своему в полном смысле этого слова.

Производители должны перепроектировать свои процессы, фактически свои стоимостные цепочки от начальных затрат до конечного потребления, чтобы однозначно соответствовать конкретным клиентам.

2. Заказное производство стоимостной цепочки

Стоимостная цепочка конкретного покупателя (CSVC) — это часть совместных усилий покупателей в парадигме глобального управления (GMP), состоящая из некоторого количества взаимозависимых и усиливающих друг друга видов практической деятельности, которые все больше и больше характерны для корпоративных систем управления, возникающих в условиях глобальной конкуренции.

Глобально конкурирующие компании сейчас, по-видимому, уже не так резко различают свои внутренние и международные операции. Например, *Coca-Cola* официально сократила свои внутренние и международные отделы. В 1994 г. Т. Тернер запретил использование таких ярлыков, как «иностранный» или «отечественный», при описании деятельности *TBS* и *CNN*. Некоторые с опозданием обнаруживают победу «международной» ориентации, когда акцент на такой отличительной особенности уже выглядит неоригинально, если не бессмысленно.

GMP имеет десять основных факторов, каждый их которых все больше распространяется в экономике с высокой конкуренцией:

1. Горизонтальная корпорация.
2. Реинжиниринг бизнесс-процессов.
3. Всемерная ориентация на клиента, или массовое производство на заказ.
4. Автономные команды или ячейки.
5. Интеграция клиентов.
6. Рынок внутри компании.
7. Интеграция поставщиков.
8. Исключение компромиссов.
9. Управление по принципу «открытой книги».
10. Динамика бизнеса.

Компоненты GMP часто рассматриваются как отдельно функционирующие концепции, способные осуществляться индивидуально и независимо от свойств и преимуществ, которые можно получить, если объединить усилия. Но их системные результаты качественно выше, чем «сбор отдельных фруктов» на плодородном дереве GMP.

Опыт показывает, что если изолировать и перенести органический элемент во враждебное организационное окружение, то успеха ждать не приходится. Хорошим примером может служить крах *Quality Circles* внутри традиционных иерархий или повреждение робототехники в процессах, которые не подверглись реинжинирингу.

Массовое производство на заказ (МС) — один из наиболее значительных компонентов GMP, черпающий силы непосредственно у покупателя, гибкого производства, горизонтальной организации и отсутствия компромиссов между разнообразием, временем поставки и расходами. Тем не менее даже МС не может существовать в одиночку и должно иметь свою собственную надежную сеть (или инфрастуктуру) поддержки. МС может преуспеть только как неотъемлемая часть GMP: она препятствует разрушению.

3. Новая реальность

Производство товаров и услуг, которые идеально и надолго удовлетворяют отдельного покупателя без каких-либо значительных компромиссов между ценой, качеством или временем поставки, входит в число новых технологических и познавательных возможностей производителей. Оно сохраняется и в перспективе и часто предвосхищает выбор большинства покупателей.

Эта новая реальность отсчитывает последние минуты некоторым пережиткам «юрского периода» бизнеса и экономики: массовому производству и массовому потреблению, посещению магазинов для покупки готовых изделий, стандартным размерам и меркам, отделам и услугам по переделке, возврату и рассмотрению жалоб, разделению труда и специализации, отношению «это не мое дело», бизнес-прогнозированию, товарным запасам и хранению на складах — всему тому, что быстро исчезает с приобретением опыта ведения бизнеса в условиях новой экономики.

Все это замещается более гибкими, новейшими концепциями и видами практической деятельности: маркетингом баз данных, самостоятельным производством по своим потребностям, самообслуживанием, быстрой доставкой, интегрированным управлением процессом (IPM — integrated process management), парадигмой глобального управления (GMP), массовым производством на заказ (MC), гибким расширением, заказом товаров с помощью средств телекоммуникаций, дистанционным производством, инициируемым покупателями производством, стоимостной цепочкой конкретного покупателя (CSVC) и т. д.

Возьмите традиционный маркетинг — производство с опережением для хранения на полке или создания запасов — он рассчитан на дорогостоящую реализацию, продвижение товаров на рынок и рекламную деятельность в рамках массового маркетинга. С течением времени массовый маркетинг был замещен сегментацией рынка, затем маркетингом ниши, микромаркетингом и, наконец, маркетингом баз данных. В конечном счете традиционный постпроизводственный маркетинг товаров и услуг будет замещен допроизводственным маркетингом способностей. Фактическая проблема состоит не в реализации того, что вы имеете в запасе (что вы произвели), а в том, как разработать, создать и поставить то, что уже заказано (приобретено) конкретным покупателем: производство того, что вы уже продали.

Одно должно стать ясно, хотя это до сих пор кое-кого приводит в замешательство: покупатели не хотят широкого выбора и альтернатив, они не хотят разнообразия и бесконечных вариантов. *Покупатели хотят то, что они хотят.* Если я хочу краску цвета слоновой кости, то тот очевидный факт, что продавец имеет в наличии 1500 красок других цветов, не может меня утешить. Для меня гораздо удобнее было бы смешать нужные мне краски прямо здесь, в этом помещении, предпочтительно самому, предоставленными производителем способами смешивания и с помощью обеспеченных магазином смешивающих аппаратов.

4. Инициируемое покупателями производство

Заказать и сшить одежду по меркам клиента становится легко и просто. И недорого.

Отрасли, занятые изготовлением одежды, сейчас работают на основе трехмерного сканирования тела, разработанного *TC2 Company* в городе Ралей, Северная Каролина. За две секунды размеры и формы определенного тела фиксируются, вводятся в индивидуальную профильную карту и преобразуются непосредственно в образец для выкройки, выполняемой на удаленной фабрике с помощью режущей машины с лазерной пушкой. Предмет одежды изготавливается в течение нескольких часов и доставляется в дом клиента в течение нескольких дней.

Levi Strauss & Co. была первым крупным производителем, который применил (в 1994 г.) основанную на использовании компьютера систему измерения для массового производства на заказ женских джинсов. Эта новаторская система МС («Personal Pair» *Leviÿs*), оказывается, уже устарела: она довольно громоздка и раздражает клиентов. Женщины по-прежнему должны примерять несколько пар имеющихся в ассортименте джинсов с неудобными встроенными измерительными лентами, мужчины были (и есть) «вне игры» (даже если мужчины гораздо сильнее ненавидят походы по магазинам готовых изделий), заказная пара стоит более $15, время доставки часто составляет более 3–5 дней и т. д. Система сканирования тела TC2 достаточно быстро вытеснит такие непродуманные новаторские попытки. Для большинства товаров и услуг индивидуальная профильная карта (PPC – Personal Profile Card) станет обратной стороной всех основных кредитных карточек.

По оценкам, около 50% американцев по-прежнему покупают и носят плохо сидящую готовую одежду, даже нижнее белье, купальники и бюстгальтеры. Прогресс МС содействует не только появлению более стильных людей, но также мог бы помочь сохранить и даже оживить исчезающее кустарное производство одежды, которое стало жертвой протекционизма и политических «решений» о размерах пошлин. Единственное перспективное решение состоит в увеличении конкуренции: МС, несомненно, могло бы продвигать в нужном направлении не только производство одежды и обуви, но и все отрасли промышленности США.

Некоторые профсоюзные и политические деятели до сих пор делают вид, что они заботятся о производстве одежды в США и о работниках этой отрасли промышленности. Однако живой труд составляет только 11% от стоимости одежды. Борьба против «дешевого» иностранного труда устанавливает эти 11% в качестве главной «площадки», где никто не сражается за МС и покупателя. Управление недобавленной-стоимостью после производства составляет 27% стоимости: в этом и есть суть.

США являются практически единственной страной с достаточной инфраструктурой быстрой электронной почты и компьютерных сетей, способной надежно поддерживать МС в крупном масштабе. *Federal express*, *UPS* и даже Министерство почт США представляют собой основу МС, обеспечивающую необходимую инфраструктуру, поддерживающую и покупателей, и производителей в их стремлении «делать по-своему».

5. Примеры массового производства на заказ

Система «Window of Knowledge» (Окно знаний) от *Andersen Windows* сейчас предлагает около 50 000 вариантов своих изготовленных на заказ окон. *Motorola* способна предоставить более 29 млн различных версий персональных пейджеров. И это только начало: конечной целью является постоянная возможность разнообразить размеры, стили и модели.

Как это работает? Представители отдела продаж компании *Motorola* используют портативные компьютеры *Macintosh*, чтобы помочь покупателям совместно разработать пейджер с характеристиками, нужными именно им. Программное обеспечение портативного компьютера позволяет электронным способом (с помощью

стандартов электронного обмена данными EDI) передавать модуль разработки на завод *Motorola*, расположенный в Бойнтон Бич, Флорида. Через 20 минут заказ индивидуального покупателя запускается на поточные линии *Motorola*. Через час этот заказ завершен и готов к отправке. Изделие, первоначально выпускаемое серийно, в настоящее время стало целиком изготавливаться на заказ, в глобальном масштабе, без дополнительных затрат.

Custom Foot в Вестпорте, Коннектикут, использует электронные сканеры для производства обуви на заказ — в Северной Италии. Очевидна возможность быстрого отклика: от разработки новой модной модели до производства — в пределах нескольких недель (обычный срок — до 18 месяцев). *Lutron Electronics*, Куперсбург, Пенсильвания, производит на заказ системы освещения всевозможных форм, цветов и размеров. *Individual, Inc.* изучает 600 источников новостей и составляет индивидуальные отчеты для каждого покупателя. *Paris Miki* (японская компания) в Белливуе, Вашингтон, использует цифровое сканирование лица покупателя для изготовления очковых линз специальной формы, которая подходила бы внешности владельца. *BMW* планирует предложить «пробную поездку» в виртуальной реальности (с помощью всевозможных вариантов двигателя, по всем типам местности, которые есть в мире), в то время как покупатели разрабатывают свою заказную машину.

Dell Computer Corp. (а также *Gateway 2000* и недавно даже *Compaq*, но не *IBM*) предлагают более 14 000 различных конфигураций систем персональных компьютеров, чье производство запускается только после того, как был получен заказ от покупателя.

McGraw-Hill, Inc. производит по заказу покупателей специализированные учебники для университетов, составленные профессорами на основе собственных источников или из издательских меню модулей, даже небольшими партиями, менее 100 экземпляров. Все больше издателей сейчас предлагают учебники, произведенные таким образом. Прошли дни серийно выпускаемых в масштабе всей страны и одинаково используемых учебников, подходящих для эпохи массового потребления и производства с массовым мышлением: каждый преподаватель сейчас имеет для своих студентов отличный от других, произведенный на заказ учебник.

В марте 1995 г. Wall Street Journal представил первую газету, когда-либо издаваемую для одного читателя.

В сфере гостиничного обслуживания дальше всех на пути к МС продвинулся *Ritz-Carlton*. Индивидуализированная, управляемая клиентом поставка услуг нужного ему качества использует международную систему резервирования (COVIA) и полное участие сотрудников (TEP) для функционирования в соответствии с индивидуальными требованиями и желаниями гостей. В общемировом масштабе формируется и доступен для использования всем сотрудникам профиль предпочтений клиента, который после каждой проверки немедленно обновляется и преобразуется в «блокноты предпочтений гостя».

Полномочия сотрудников *Ritz* основаны на двух правилах:

1. Правило «1–10–100»: то, что стоит вам $1, чтобы исправить сегодня, будет стоить $10, чтобы исправить завтра, и $100, чтобы исправить позднее — дает сотрудникам право определять и решать проблемы клиентов на месте. Больше не надо звонить диспетчеру и «Ждать».

2. Правило «24–48–30»: любая объявленная проблема должна быть подтверждена в течение 24 часов, поручена в течение 48 часов и улажена в течение 30 дней — позволяет сотрудникам вносить изменения в процесс и «обычные» процедуры для того, чтобы удовлетворить жалобы клиентов.

ITT Hartford предоставляет на заказ страховые полисы, *John Deere Harvester Works* производит на заказ сажалки с помощью своего проекта Vision 21, и т. д. Фактически все продукты и услуги могут и будут производиться на заказ в массовом порядке. Даже так называемые предметы потребления хоть и являются более или менее похожими, по-разному доставляются, находят различное применение, индивидуально оплачиваются и применяются в диаметрально противоположных структурах. То, что могло бы являться «предметом потребления» для спекулянта, не обязательно является таковым для реальных производителей и реальных потребителей. Каждый продукт, не важно, насколько единообразный, является частью пакета продукта (продукт + услуга), и такой пакет можно разнообразить бесконечно.

Возьмите молоко и молочные продукты. Будучи товарами с искусственной ценовой конкуренцией, основанной на количестве и рыночных акциях (вынужденное массовое производство), молочные продукты предоставляют бесконечные возможности для варьирования вкусов, содержимого, текстуры и упаковок. Как укладывать контейнеры? Как приспособить разнородные вкусы к местным привычкам? Время доставки? Фабричные цены промаркированы заранее? Возможности для массового производства на заказ беспредельны, — если мы знаем, кто наши покупатели, и если мы откажемся от массового производства.

Рассмотрим вкусы: часами производится товар с черничным вкусом, за которым следуют партии клубничного, персикового и всех остальных вкусов. Затем дни хранения, замораживания, продвижения на рынок, увеличения срока хранения, и т. д. Почему бы не внести изменения во вкусы на месте потребления, позволив покупателю производить продукт в соответствии со своими предпочтениями? Это называется производством на заказ в месте доставки.

Рассмотрим банковское дело, страхование и аналогичные «продукты», касающиеся предоставления услуг. Массовое производство на заказ означает, что берется «продукт» (пакет продукт + услуга) и адаптируется к потребности каждого отдельного человека.

Хороший пример представляют займы под залог недвижимости и банковские кредиты: чем заранее фиксировать пакет и затем тратить время, деньги и усилия на изучение и решение, кто имеет право, а кто нет, не лучше ли создавать эти займы на заказ, чтобы точно приспособиться к обстоятельствам каждого человека, выполнить своеобразное финансовое «сканирование личности»? В этом случае каждый заем отличается от другого, каждый клиент имеет право и — как доказывает *Wells Fargo Bank* — одновременно резко уменьшаются издержки и так же резко увеличивается конкурентное преимущество.

6. Отказ от старого, обучение новому

Покупатели больше не являются безымянным множеством статистических объектов с одинаковыми желаниями, а представляют собой уникальные личности, фор-

мирующие «рынки одиночек», чьи нужды и желания должны удовлетворяться. Рынки ничего не покупают, покупают отдельные люди. Нет больше рынков, а есть только индивидуальные покупатели. Следовательно, компании должны сочетать эффективность, действенность, низкие расходы и изготовление на заказ, без компромиссов.

Традиционные концепции непрерывного усовершенствования и всеобщего управления качеством (TQM — total quality management) также не равнозначны массовому производству на заказ, стоимостной цепочке конкретного покупателя или парадигме глобального управления. Они не до конца осознают необходимость в продуктах высоких технологий (таких, как компьютеры и телекоммуникации), обязательной горизонтальной организации, рынках независимых агентов внутри компании, перемещении от рынков к индивидуальным покупателям (отдельные люди, а не статистическое «множество»), произведенных по индивидуальному заказу продуктах (продукты в качестве статистического «множества»). В этот перечень также входит реинжиниринг процессов и установление постоянного перекрестно-функционального взаимодействия между рынками, а не между продуктами.

Непрерывное усовершенствование органично заключает в себе концепцию радикального и прерываемого изменения. Невозможно постоянно улучшать массовое производство, командную иерархию и статистическое прогнозирование и в то же время надеяться как-нибудь доковылять до массового производства на заказ. Невозможно постоянно совершенствовать повозку, запряженную волами, и ожидать, что будешь готов и приспособлен к двигателю внутреннего сгорания. Некоторые вещи и процессы на определенных этапах вообще не следует улучшать, тем более непрерывно; их нужно выбросить за ненадобностью, как хлыст.

Методы массового производства втискивали компании в стандартный проект одного-размера-подходящего-всем, длинные циклы продукта, автоматизированное и компьютеризованное, но негибкое производство и MRPII-стиль планирования объемов сырья, необходимых для пропитания «зверя» массового производства.

Традиционное прогнозирование также теряет свое значение в условиях МС. Производители не должны прогнозировать рыночный спрос, если они производят только то, что уже куплено. Прогнозирование (а также управление запасами и хеджирование резервных запасов) необходимо только в массовом производстве, т. е. когда производятся стандартные и другие неподходящие размеры или конфигурации для магазинов или складов, вперед покупки, в манере «на всякий случай». Все массовые производители по-прежнему одержимы рыночными прогнозами.

7. ИТ/С-поддержка

Осуществлению и обслуживанию МС будет очень полезна поддержка высоких технологий. В компьютерной поддержке нуждаются различные этапы и аспекты МС:

1. Покупатели должны иметь возможность описать и сформулировать, что они хотят, после чего их проекты точно преобразуются в инженерные и производственные заказы, вплоть до шифров компонента. На этом этапе обычно используются графические конфигураторы заказов, например Sales Builder от *Trilogy Development Group*, Остин, Техас, и системы ERP (Enterprise Resources

Planning — планирование ресурсов предприятия), например «Oracle Manufacturing».

2. Заказ покупателя должен быть объединен в пакет, включен в расписание и оптимизирован с точки зрения ресурсов цеха. Это делается с помощью систем планирования в режиме реального времени, аналогичных «12» от *12 Technologies*, Даллас, Техас, оптимизирующих производственные расписания, или «Optiflex» от *Optimax*, Кембридж, Массачусетс, использующих алгоритмы оптимизации для многоресурсных систем.
3. Расписание в режиме реального времени должно быть объединено с модульным проектированием продукта и гибкими группами сборки. Производственные системы исполнения (MES — manufacturing execution system) координируют и контролируют работу цеховых групп. Обычные программные средства поддержки включают в себя «Factory Operations Executive» («Диспетчер фабричных операций») (FOX) от *IBM Manufacturing Solution Industry Unit*, Шарлотта, Северная Каролина, который контролирует последовательности операций и очереди материалов и соединяет их с системами ERP. Другой подобной системой является «Chinook» от *EnaTec Software Systems*, Купертино, Калифорния, которая спроектирована для работы с системами MRPII, такими как «Avalon» от *Avalon Software*, Таксон, Аризона.
4. Проект покупателя может вызвать быстрое изменение в инженерном проектировании продукта, требующее различных типов программного обеспечения по управлению данными о продукте (PDM — product data management), таких как «Product Manager» («Администратор продуктов») от *IBM-MSIU* Шарлотта, Северная Каролина, который совмещает MRP с CAD/CAM для отслеживания технических данных и документов, чтобы управлять изменениями. Он также объединяется с системами ERP, такими как «Avalon».
5. Получение нужного количества для нужного клиента в нужной форме и в нужное время, т. е. точно вовремя (ROT — right-on-time), требует хорошей логистики и вместе с тем управляемого спросом материально-технического обеспечения. Например, «ESS» от *Industri-Matematic AB* (*IMI*), Стокгольм, Швеция, создает профили индивидуальных покупателей и намечает путь продуктов и информации к индивидуальному покупателю, чтобы минимизировать время перевозки продукции.
6. Массовые производители на заказ должны объединять поставщиков, быстро соединяя производителей с нужными поставщиками при помощи средств связывания поставщиков, таких как «Enterprise Integration Network» (EINet) от *MCC* (*Microelectronics and Computer Technology Corp.*), Остин, Техас, который использует предоставляемые Интернетом услуги, включая обеспечение безопасности и управление денежными переводами. Кроме этого, Agile Manufacturing Information Infrastructure от *ARPA Software and Intelligent Systems Technology office*, Арлингтон, Виргиния, надстраивает верхушку «EINet» для того, чтобы позволить производителям и потенциальным поставщикам совместно использовать информацию о требованиях и возможностях, а также проводить электронные сделки.

Вышеупомянутый перечень отнюдь не является исчерпывающим, и МС только сейчас начинает разрабатывать свою собственную реальную программную поддержку. Но серии программных средств графических конфигураторов заказов, составления расписания в режиме реального времени, производственного исполнения, управления данными о продукте, управляемой спросом логистики и объединения поставщиков действительно олицетворяют значительные шаги за пределами традиционных продуктов MRP/JIT: их интеграция сделает и МС, и GMP мощными конкурентоспособными инструментами.

Увеличивают свою значимость «EINet» и продукты ARPA для инфраструктуры, основанной на использовании Интернета, особенно вследствие того, что *AT&T* сейчас обеспечивает свободный доступ в Интернет (включая электронную почту и Сеть) для всех американцев, имеющих компьютеры и модемы. Объединенная с американской мечтой об оснащении каждой классной комнаты компьютерами к 2000 г. информация явно и быстро становится коммунальной услугой — как вода и электричество.

8. Знания за пределами информации

Следовательно, это не информация (или доступ к ней), которая различает людей, нации и экономики, стремящиеся конкурировать. Это знания как целенаправленная координация деятельности, способность превращать информацию в действия. У многих на полках стоят лучшие поваренные книги, но лишь немногие умеют готовить. Многочисленные компании имеют всю информацию, обладают всеми когда-либо написанными книгами по JIT, GMP и МС. Но лишь немногие знают, как применить это на практике, — знают, «как готовить». Массы людей по всему свету скоро будут иметь под рукой всю информацию, но лишь немногие когда-либо достигнут знаний.

Некоторые наиболее прогрессивные компании уже осознали потребность в знаниях и управлении ими. Например, CLO (Chief Learning Officer) представляет собой новую организующую функцию и заголовок, контролирующие механизмы производства, приобретения, распределения и использования корпоративных знаний. Эта функция имеет очень мало общего с CIO (Chief Information Officer) или с любыми другими функциями, связанными с MIS или ИТ/С. CLO руководит деятельностью, а не описанием деятельности, заботится о действии и координации, а не о формальных отчетах, шифровании или буквенно-цифровых гробницах корпоративного опыта.

9. Заключение

Массовое производство на заказ по-прежнему представляет главным образом точку зрения производителей, сторону производства и выгодную позицию цепочки снабжения. Однако покупатель вообще не беспокоится о «массовости»: он просто хочет то, что он хочет. Таким образом, со стороны покупателя существует желание извлечь или произвести полную стоимостную цепочку конкретного покупателя (CSVC) вне многочисленных цепочек спроса, построив полностью перепроектиро-

ванную сеть производственных процессов. Обе стороны одинаково важны, и обе должны развиваться.

Персональная профильная карта открывает и инициирует производственный процесс путем создания стоимостной цепочки конкретного покупателя, для того чтобы реализовать продукт или услугу в соответствии со спецификациями клиента. Только компании с активным усвоением знаний будут способны производить на заказ не только свои продукты и услуги, но также и процессы, приводящие к ним. Цель состоит не в том, чтобы производить на заказ товары и услуги, а чтобы производить на заказ стоимость для конкретных людей. Правильными инструментами являются стоимостные цепочки конкретного покупателя и инициируемые покупателем схемы производства.

Milan Zeleny
Fordham University at Lincoln Center

Новая экономика

Милан Желены

1. Введение
2. Новые правила
3. Парадигма глобального управления
4. Биологический императив
5. Изменение парадигмы стратегии
6. Заключение

Обзор

С каждым днем растет осознание того, что коммерческая, управленческая и экономическая деятельность претерпела фундаментальные изменения под влиянием информационных технологий, гиперконкуренции и суверенитета потребителя. Распространяются ярлыки новой, или сетевой, или цифровой экономики, создавая ощущение этого глубокого изменения. Мир бизнеса постоянно меняется, и даже вполне современные знания и опыт в сетевой экономике могут оказаться совершенно ненужными. Парадигма сетевой экономики все еще формируется, ее очертания трудно разглядеть, ее правила все еще разрабатываются и совершенствуются: она может быть получена только в процессе становления и развития.

Очевидно одно: границы и барьеры между продуктами и услугами, отраслями промышленности, секторами, компаниями, функциональными подразделениями и т. д. в новой экономике, по-видимому, будут полностью разрушены.

По мере того как коммерческая деятельность смещается в направлении знаний (и информации), экономика становится готовой к окончательному отказу от посредничества. Сетевые системы дают возможность обойти традиционных информационных посредников.

1. Введение

Раньше услуги в области коммуникаций были сектором экономики. Сейчас связь — это и есть экономика. Все, что происходит в мире бизнеса (и все более в других областях), в значительной степени создается, формируется и изменяется посредством коммуникаций, дистанционной передачи данных и сетей связи.

Сети связи представляют собой новую инфраструктуру, заменившую железные дороги, шоссе и мосты. Сети являются новым местом работы, и железные дороги не могут вас сюда доставить.

Теперь существуют инфомагистраль, инфобан и инфострада. Теперь есть новая экономика.

Сейчас в США приблизительно 14 млн человек, занятых собственным делом, 8,3 млн независимых подрядчиков и 2,6 млн временно занятых «агентов»: 25 млн американцев работают как единое целое, взаимодействуя через сетевое пространство.

Самообслуживание, работа на дому, «сделай сам», дистанционное присутствие на рабочем месте и дистанционная работа процветают в новой экономике. Традиционная экономическая наука с ее восходящими кривыми предложения и нисходящими кривыми спроса находит небольшое применение в сетевой экономике «производящих потребителей» (производителей-потребителей) и предложения, созданного спросом.

2. Новые правила

Среди большой совокупности правил, касающихся новой экономики, мы выбрали самые популярные и простые, выработанные сравнительно недавно и предлагающие ряд метафор для непосвященных. Тем не менее более глубокое содержание, лежащее за этими простыми метафорами, требует самого серьезного подхода.

Из «New Rules for the New Economy» (*Kelly, 1998*) («Новые правила для новой экономики»):

1. Охватите массу.
2. Возрастающая отдача.
3. Изобилие, а не дефицит.
4. Поддерживайте бесплатное пользование.
5. Поддерживайте сеть в первую очередь.
6. Отпустите вершину.
7. От мест к пространствам.
8. Никакой гармонии, все в постоянном движении.
9. Технология взаимоотношений.
10. Возможности прежде эффективности.

Чтобы всесторонне оценить влияние новой экономики, необходимо перевести и объяснить вышеупомянутый метафорический «Newspeak». Мы представляем некоторое изложение и «закрепление», касающееся каждого из правил Келли (*Kelly, 1998*):

1. *Охватите массу.* Это имеет отношение к децентрализации и распределению работы. Власть проистекает из центра — в бизнесе, политике и культуре. Распределенная сетевая власть (полномочия) становится сильнее и эффективнее, чем централизованная. Связность сети представляет собой новый критерий уровня сложности и эффективности. Биологическая связность является основой появляющейся производительности, знаний и результатов. Автономные сети автономных фирм, групп и отдельных людей являются основой новой экономики.
2. *Возрастающая отдача.* Поскольку число узлов возрастает в арифметической прогрессии, стоимость сети увеличивается экспоненциально. После

сотен объяснений «Закона убывающей отдачи» сети новой экономики увеличивают свою отдачу по принципу: чем больше сеть (компьютеров, факсов, фирм, людей и т. д.), тем больше отдача для отдельного пользователя. Количество соединений обеспечивает энергию для взрывного роста — создавая положительную обратную связь процесса автоматической подачи. Это то, что испытывают фирмы (*gazelles*), объединенные в сеть. Биология, а не физика является новой метафорой экономики и экономической науки.

3. *Изобилие, а не дефицит.* Падение цен на сырье, обусловленная производительностью дезинфляция и даже дефляция, производственные методы, способные совершенствовать виртуальное копирование, умножение и распространение всего, чего угодно: продуктов, услуг, информации и знаний — изобилие, а не дефицит все больше и больше управляет экономическими ценностями и деловым мышлением. Уменьшается средний вес продуктов, в том числе автомобилей. Мы движемся к «невесомой экономике», поскольку информация заменяет массу. Изобилие, а не дефицит сетей является основой их все возрастающей стоимости. Главной характеристикой новой экономики является максимизация возможностей, а не максимизация прибыли для отдельных людей и для общества.
4. *Поддерживайте бесплатное пользование.* Золото имеется в недостаточном количестве, и поэтому оно все менее и менее ценно; сеть ценна и бесценна, а доступ фактически свободный, открытый для всех. Падение цен и дезинфляция характеризуют основанную на изобилии экономику. Лучшее оказывается самым дешевым, самое лучшее — фактически бесплатным. Обладание единственным (дефицитным) факсом в мире не имеет никакой ценности; доступность миллионов факсов является действительной ценностью. Поскольку цена снижается, предложение растет и спрос тоже. Единственным дефицитным фактором экономики является время, и, как следствие, человеческое внимание. Пусть ваши клиенты дополнят и завершат ваши продукты и услуги. Взимайте плату не за использование, а за соединение.
5. *Поддерживайте сеть в первую очередь.* Важнее максимизировать ценность сети, а не фирмы. Сеть должна выжить и стать сильной, иначе фирма погибнет. Сильная компания формирует сильных сотрудников, сильная сеть создает сильные компании: сеть является основой преданности сотрудников вашей фирме. Вся торговля перемещается в сетевую экономику, отказ от использования сетей равносилен экономическому самоубийству, противодействие им является современным безумием.
6. *Отпустите вершину.* Не ждите провала, заранее переходите на новое место, откажитесь от старого на вершине успеха. Демонтируйте сделанное, отмените материально-техническое снабжение и важную часть производственного процесса: закройте организацию. Ускоряющиеся нововведения движутся от одного успеха к другому, избегая возможной неудачи или устаревания в промежутках. Не останавливайтесь на локальном оптимуме, ищите глобальный оптимум. «Созидательное разрушение» является неотъемлемой частью созидания. Учредите новую организацию вместо изменения старой.

7. *От мест к пространствам.* Территориальная близость, географическое расстояние и восприятие места заменяются ощущением пространства (где угодно, что угодно, когда угодно). «Время Интернета» одно и то же повсюду в мире, который является пространством времени. От места нахождения рынка к пространству, в котором располагается рынок, и от места нахождения фирмы к пространству, в котором располагается фирма, — это устремления участников открытой сети, означающие отказ от посредников, агентов, дилеров и комиссионеров. Переходите от стоимостных цепочек (и посредников в них) к стоимостным сетям, как можно скорее откажитесь от посредничества. Все узлы сети являются «посредниками» друг для друга. Практически единственными новыми связующими звеньями являются интеллектуальные агенты и киберпосредники, инфопосредники (агрегаты и синдикаты электронного содержимого).
8. *Никакой гармонии, все в постоянном движении.* Ощущению беспорядка, хаоса и неустойчивости, постоянным встряскам окружающей среды можно противодействовать только путем согласования и синхронизации результатов нововведений. Но полученное равновесие является динамическим, а хаос — это высоко гармоничный порядок, но только выходящий за пределы традиционного человеческого восприятия и понимания. Таким образом, правилом должно стать динамическое равновесие и гармония через хаос — как учит мир биологии. Гармония хаоса, иначе говоря — сложности, должна развиваться, а не устанавливаться.
9. *Технология взаимоотношений.* В сетевой экономике традиционная производительность — почти бессмысленный побочный продукт. Развитие взаимоотношений является главным экономическим событием: причиной производительности. Соединения и технологии, способствующие развитию взаимоотношений, — программные технологии — заменяют аппаратные технологии жестко смонтированного мира прошлого. Самообслуживание, а не услуги является принципом новой экономики. Производство и потребление объединились в единый экономический процесс: «prosuming» (одновременное производство и потребление). Совершенствование взаимоотношений и соединений является новым экономическим рубежом. Взаимосвязанность формирует доверие, доверие является основой экономики свободного рынка.
10. *Возможности прежде эффективности.* Неэффективное открытие новых возможностей для решения новых задач более перспективно, чем эффективное выполнение знакомых, строго определенных задач. Возможность — это источник нового богатства. Лучше неэффективно внедрять мощные нововведения, чем эффективно решать устарелые стандартные задачи. Только нововведение создает пространство для последующей инновации. Лучше формирование новых возможностей, чем оптимизация существующих; лучше проектирование оптимальных систем, чем оптимизация существующих, поэтому производительность является ошибочной целью при решении задач в новой экономике возможностей. Высокая производительность при выполнении ненужной работы гораздо хуже, чем низкая при выполнении нужной.

3. Парадигма глобального управления

Можно сравнить десять правил из предыдущего раздела с парадигмой глобального управления (*GMP — global management paradigm*):

1. Горизонтальная корпорация.
2. Повторное проектирование процесса.
3. Массовое изготовление продуктов согласно условиям заказчика.
4. Автономные группы или ячейки.
5. Объединение потребителей.
6. Рынки внутри компаний.
7. Объединение поставщиков и совместное размещение.
8. Исключение альтернатив.
9. Управление без документального оформления.
10. Корпоративная динамика.

Десять вышеперечисленных факторов представляют технические неметафорические характеристики новой экономики.

Другой набор правил новой экономики можно вывести из GMP, дополнив «Правила Келли» следующими:

1. *Сети и объединение в сеть.* Информационные технологии и системы (ИТ/С) предоставляют новые уровни связей между фирмами, производителями, потребителями и поставщиками, а также между сотрудниками. Таким образом, сети рыночного типа управляют коммуникациями и экономикой в пределах компаний и проникают сквозь их границы. Сети стали основой теории и практики организаций в новой экономике.
2. *Потребитель — это стратегия.* Больше не нужно заниматься бесполезным стратегическим планированием на высоких уровнях: потребитель определяет и направляет стратегию всего предприятия. Другого пути нет. Роль управления состоит в том, чтобы правильно «прочитывать» и осуществлять стратегию потребителей. Клиенты, а не «стратеги» лучше всех знают свои потребности, а значит, и то, какой должна быть корпоративная стратегия.
3. *Знания и возможности — главный капитал.* Современным корпорациям необходимы знания; они покупают другие корпорации для приобретения знаний и стратегических возможностей, а не для получения краткосрочных денежных вознаграждений. Новые идеи, инновации и мощный управленческий потенциал являются наиболее ценной и устойчивой формой капитала с точки зрения привлечения и поддержания. Деньги, технологии и труд тяготеют к знаниям, реализуются и управляются ими, а не наоборот.
4. *Группы и групповая работа.* В новой экономике группы и работа в их составе больше не являются штампами и оксюморонами, каковыми они были в традиционных командных иерархиях. Групповая работа и объединение с партнерами и коллегами (в прошлом служащими), поставщиками и потребителями, основанное на доверии и взаимной выгоде, создают новое организационное пространство, способное противостоять глобальной гиперкон-

куренции. Партнерство и доверие проистекают из взаимно гарантированных преимуществ.

5. *Совместное использование богатства.* Заработная плата отдельных рабочих и служащих становится менее важной, чем совместное владение корпоративными акциями. Опционы на акции все чаще распространяются среди всех служащих, а не только среди руководителей. Растет количество акций, принадлежащих служащим, и их участие в прибылях. Каждый служащий становится капиталистом, вовлеченным в свое предприятие в качестве собственника, а не наемного сотрудника.
6. *Личное неформальное сотрудничество.* Неофициальное окружение, созидательный хаос и непрестанные нововведения порождают самоорганизацию и самоуправление. Менеджеры становятся тренерами, наставниками, консультантами и партнерами или коллегами.

4. Биологический императив

Экономики, рынки и организации — это организмы, а не механизмы, и скорее биология, чем физика или инженерное искусство, — является подходящей метафорой и научным образцом для их исследования и понимания. Это становится все более явно. Биологические системы являются сообщающимися системами, механизмы — нет. Среди самых первых сторонников биологического императива в экономике были Ф. Вон Хэйк и О. Моргенштерн (*F. Von Hayek and O. Morgenstern*). Оскар Моргенштерн говорил, что если создавать помехи машине, она остановится. Если проделать то же самое с экономикой, она приспособится подобно биологическому организму.

Хаос, сложность и автовоспроизводство захватывают преимущественно Ньютонову и Декартову области экономики. Экономика функционирует не как часы или машины, а как экономические общества. Вместо энергии, материалов и земли источниками стоимости становятся информация и знания. Вместо командного руководства, контроля и обратной связи появились автономия, самоорганизация и самовоспроизводство. Иерархии и разделение труда замещаются самоорганизующимися группами, объединением умов и единством целей. Творчество, инновации, адаптация и доверие становятся «жесткими» стратегическими реалиями экономики, бизнеса и управления — ни одна из них не похожа на механизм.

Вместо прямолинейных механических моделей ввода, вывода и обратной связи мы оцениваем кругообразность, организационную замкнутость и обязательную автономию экономических систем. Колесики и зубчики, акселераторы, множительные устройства и другие продукты автоматического проектирования быстро заменяются распространением, продвижением, самовоспроизводством, самоподдержанием и эволюционной адаптацией.

Все современные фирмы можно разделить на две разновидности:

- производящие и потребляющие себя, т. е. способные координировать собственную деятельность, чтобы производить товары, услуги или информацию, — путем автовоспроизводства;

- производящие и потребляющие что-то другое, а не себя — продукты, услуги или информацию — путем гетеровоспроизводства.

Для того чтобы произвести что-либо, корпорация должна быть способна воспроизвести себя, т. е. восстановить и обновить свою способность производить, а также координировать собственную деятельность.

Как и любой живой организм, чтобы производить «другое» — продукт, модель, копию, корпорация сначала должна произвести «себя», главную предпосылку для производства «другого». Самовоспроизводство корпорации, ее способность координировать свою деятельность представляет собой автовоспроизводство.

На определенных этапах гетеровоспроизводство имеет влияние на фирмы: что, где, сколько и когда производить. На других этапах в центре внимания находится автовоспроизводство: как и зачем производить что угодно, где угодно и когда угодно. Гетеровоспроизводство основывается на информации, автовоспроизводство — на знаниях. Современная корпорация (самообновляющаяся сеть) в первую очередь производит знания и только потом продукт. Традиционная иерархия сначала производит продукт, при этом производство знаний предоставляется стихийным силам, не управляется явно и не рассматривается в качестве главного конкурентного преимущества.

Процесс самовоспроизводства называется автовоспроизводством, в противоположность гетеровоспроизводству (производству «другого»). Самовоспроизводящие системы или сети называются автовоспроизводящими системами.

Автовоспроизводство, или самовоспроизводство, может иметь место, когда существуют отдельные и независимые люди, или агенты, взаимодействующие и общающиеся в специфическом окружении и в соответствии с особыми поведенческими правилами управления и взаимодействия.

В этом случае автовоспроизводящая организация может быть определена как сеть взаимодействий и процессов, как минимум включающих в себя:

1. *Воспроизводство* (*poiesis*): правила и положения, контролирующие введение новых компонентов, таких как появление, ввод, рождение, членство, принятие.
2. *Соединение* (*установление связи*): правила, контролирующие соединение, организацию, производство, функции и положение компонентов во время их пребывания внутри организации.
3. *Упадок* (*повторное наполнение*): правила и процессы, связанные с прекращением членства, такие как смерть, отделение, расход, вывод и исключение.

Сетевые организации являются автовоспроизводящими, основанными на круговом замыкании трех вышеперечисленных взаимно регулируемых производственных процессов с автоматической подачей.

Биологический императив нужно рассмотреть очень внимательно. Существует целая школа «биологической экономики», или «биономики», которая применяет традиционную механистическую экономику к биологическим системам (максимизация прибыли, минимизация издержек, обратная связь, энтропия, максимизация полезности и т. д.) и затем реимпортирует результаты обратно в экономику или управление бизнесом. Дальнейшее усиление и реимпорт

неоклассической концепции экономической теории — это совсем не то, в чем нуждается новая экономика. Биологические системы являются автовоспроизводящими и самоорганизующимися, полностью связанными со своим внешним окружением, — это не машины, которые минимизируют издержки и максимизируют прибыль.

Нежелательно экспортировать старую механистическую экономическую теорию в биологию. Действительно необходимым является импорт соответствующей системной биологии в новую экономическую теорию.

5. Изменение парадигмы стратегии

Стратегия, стратегическое планирование и стратегический реинжиниринг подвергаются фундаментальному переопределению. В 1994 г. Г. Минцберг *(Mintzberg, 1994)* написал «The rise and fall of strategic planning»(«Подъем и спад стратегического планирования»), делая ударение на «спаде», а не на «подъеме».

Большинство сторонников традиционного стратегического планирования, похоже, сражаются за то, чтобы поддержать свой престиж: сохранить свою работу, положение или теорию. Хорошо известно об уменьшении роли традиционного прогнозирования, и это не вызывает большого удивления в нестабильных, не очень предсказуемых и хаотичных условиях ведения бизнеса. В традиционной экономике сначала формируются цели, основанные на прогнозировании будущего окружения, затем мобилизуются средства и ресурсы для достижения этих целей. Практическая глобальная гиперконкуренция изменила процесс создания стратегии.

Во-первых, активизируются текущие процессы и ресурсы в основных видах деятельности. Лишь после этого формулируются цели: как наиболее эффективно использовать и развить эти виды деятельности, чтобы полнее удовлетворить требования потребителя. Вместо догмы-последовательности [цели-средства-ресурсы] стратегии, основанной на прогнозировании, современные гибкие корпорации используют последовательность [ресурсы-средства-цели] создания стратегии, основанную на организационных способностях, компетенции и знаниях, а не на расплывчатых и дорогостоящих надеждах на стабильность и предсказуемость.

В эпоху возросшей потребности в гибкости и реагировании глобальные конкуренты достаточно быстро могут копировать и копируют любую рыночную «позицию» или статическое конкурентное преимущество. Поэтому преимущества, полученные из статического расположения, могут быть только временными. Разумно ли финансировать и упрочивать то, что не может сохраниться и легко конкурировать?

Что могут делать компании в таких условиях «быстрого копирования»? Они взаимно уничтожают друг друга? Они вступают в гиперконкуренцию или «взаимно разрушительную конкуренцию»? Разумеется, нет. Они создают коллективные сети взаимно гарантированного преимущества.

Такие компании формируют долгосрочные стратегические союзы и организационные сети. Для плодотворного сотрудничества они должны стать более гибкими, чтобы эффективно дополнять своих партнеров. Их лучшая ставка в работе со своими партнерами, поставщиками и потребителями — это движение за пределы

эксплуатационной эффективности в направлении к динамичным базовым умениям, гибкости и — знаниям.

Накопление организационных знаний — способности корпорации разумно координировать деятельность — это новая стратегия. Знания неисчерпаемы, они могут постоянно обновляться и расширяться, их копирование *является формой лести* и стимулирует конкуренцию. Приобретение знаний — нелегкий процесс, всегда особенный и индивидуальный.

Стремление к достижению одновременно оперативности и эффективности — это краеугольный камень в достижении конкурентного преимущества, так же как и стратегический реинжиниринг процессов и операций. Цели должны быть неотъемлемой частью разработки любой стратегии, вводятся ли они априорно или на основе уже имеющихся фактов.

Действительность немного сложнее. В условиях конкуренции некоторые компании могут выполнять одни и те же процессы и действия, чтобы достичь одних и тех же целей, но стараться делать это дешевле, быстрее, надежнее — просто лучше. Это — оперативность. Другие компании могли бы поставить те же цели, но осуществить процессы и операции другим способом для более эффективного достижения своих целей. Это — эксплуатационная эффективность. Лучшим примером такой стратегии служит реинжиниринг бизнес-процессов и операций (BPR). Часто компании заняты одними и теми же процессами и операциями (базовыми умениями) для динамичного преследования различных, часто меняющихся целей. Они разрабатывают стратегию, двигаясь за пределами оперативности или эффективности рабочих поисков. Другие компании сочли, что выгоднее осуществлять различные процессы и операции, для того чтобы достичь различных целей. Это — стратегический реинжиниринг.

Современные потребители явно предпочитают «иметь это и тем, и другим способом»: дешевым и хорошим, быстрым и дешевым, хорошим, быстрым и дешевым, и т. д., т. е. с незначительной альтернативой или вообще без альтернативы между многочисленными факторами конкурентного преимущества.

Фактически потребители рассматривают эти многочисленные факторы в комплексе, без допустимых или желательных альтернатив. Высокое качество не воспринимается таковым, если очень дорого обходится; дешевое не воспринимается таковым, если его надо бесконечно ждать; и нечто не воспринимается как ценность, если оно не дешевле, быстрее и качественнее, чем у конкурентов. Эти комплексные стоимостные пакеты не могут быть раздроблены на альтернативы.

Производители считают, что им легче иметь дело с альтернативами: они без труда могут поставлять что-нибудь очень дешево, или очень быстро, или очень высокого качества, но не все это одновременно. Они предпочитают работать в условиях, базирующихся на альтернативах, в то время как их клиенты предпочли бы жить в окружении, свободном от проблемы выбора.

Производители, которые наиболее близко подошли к удовлетворению нужд потребителей посредством создания для них условий, свободных от выбора, создают сильнейшее долгосрочное конкурентное преимущество также и для себя. Как же достигается окружение, свободное от выбора? Делая вещи по-разному и делая разные вещи — все в направлении и с целью устранения альтернатив.

Давайте рассмотрим традиционную границу продуктивности, сравнивая доставленную неценовую потребительскую стоимость и относительное положение затрат, как на рис. 1. Эта граница описывает максимальную стоимость, которую компания может произвести при данных затратах в наилучших из имеющихся в настоящее время условий. Заметьте, что только те компании, которые действуют ниже границы производительности, находятся в окружении, свободном от выбора, и могут совершенствоваться, перемещаясь в направлении этой границы. Оказавшись на границе, такие компании могут только менять местами стоимость и издержки, двигаясь точно по границе назад и вперед.

Поскольку граница производительности передвигается наружу (вследствие технологических усовершенствований), компании опять борются за временно свободное от выбора окружение, только чтобы найти свое быстро тающее «преимущество», так как конкуренты копируют друг друга и снова вынуждены сталкиваться с неблагоприятными для потребителя альтернативами.

Ситуация на рис. 1 нагружена старыми и традиционными допущениями. Предполагается, что выбор между стоимостью и затратами существует априори, как показывает нарисованная граница. Нет дифференциации средств и целей; компании не могут создавать свои собственные границы путем участия в различных видах деятельности и различных способов их осуществления и т. д. В действительности все происходит не так.

На рис. 2 показано, как компании вновь разрабатывают и перепроектируют свои собственные процессы и операции таким образом, что граница (альтернативы) ликвидируется, а окружение, свободное от выбора, может постоянно расширяться и совершенствоваться. Затушеванная область (совокупность видов деятельности корпорации) на рис. 2 отчетливо показывает преимущество над затушеванной областью на рис. 1. Ситуация на рис. 2 представляет собой настоящее долгосрочное стратегическое преимущество, в то время как ситуация на рис. 1 нуждается в посто-

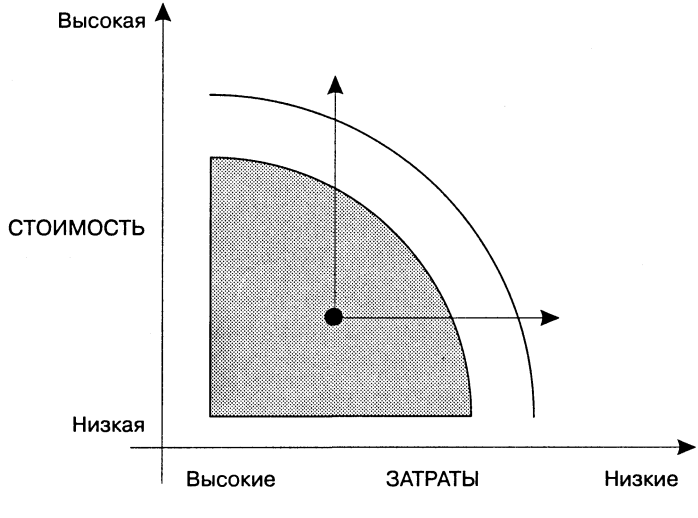


Рис. 1. Усовершенствование, основанное на выборе

янных эксплуатационных усовершенствованиях и выборе альтернативы, не удовлетворяя полностью потребности клиента.

Стратегический реинжиниринг создает конкурентное преимущество благодаря выбору различных целей и различных видов деятельности (или различных способов их выполнения) таким образом, что достигается или почти достигается свободное от выбора окружение, которое наиболее полно удовлетворяет потребителя. В 1980-х гг. японцы продемонстрировали этот метод посредством целенаправленного исключения альтернатив между дефектами и затратами. Все остальные виды альтернатив могут быть устранены таким же образом компаниями, ориентированными на BPR, которые способны делать вещи по-разному и делать разные вещи.

Современная стратегия не собирается предлагать выбор между двумя плохими альтернативами — но собирается создавать превосходные альтернативы для потребителей, а значит, и для компаний.

6. Заключение

Новая экономика уже появилась. Ее новые правила по-прежнему непрерывно меняются, двигаясь туда-сюда, как и сама экономика. Нет сомнений, что экономика США входит в новые воды, полная сил и решимости. Высокий темп роста производительности, устойчивый рост ВВП, небольшая безработица, быстро растущие рынки, дезинфляция, энергичное создание сетевых видов работы, самообслуживание, домашние офисы, дистанционное присутствие на рабочем месте, объединение потребителей, всеобъемлющий Интернет характеризуют это вхождение.

Silicon Valley процветает, потому что соблюдает принципы сетевого взаимодействия. Люди меняют одну компанию на другую, но их компании формируют ряд неформальных союзов, совместно использующих свои базовые способности, сохраняя капитал знаний в регионе. Производительность в эпоху ИТ/С измеряется

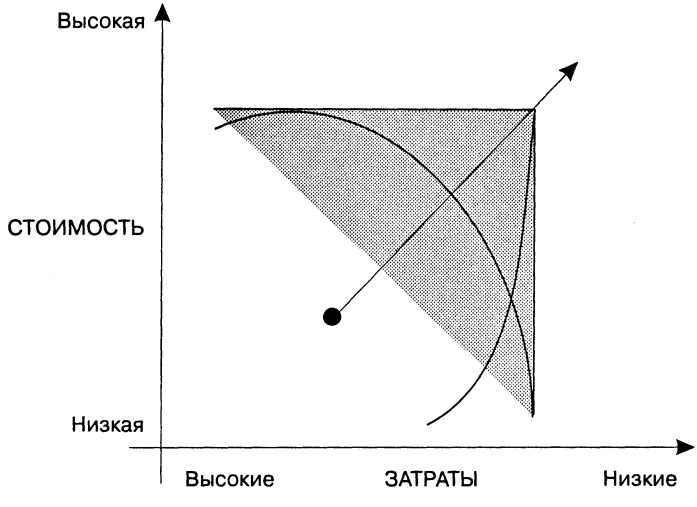


Рис. 2. Усовершенствование, свободное от выбора

добавленной стоимостью (доход, заработанный при реализации продуктов, за вычетом всех затрат на производство продукта).

В то время как добавленная стоимость на сотрудника в сфере компьютеров и коммуникаций составляет в США приблизительно $100 тыс., в *Silicon Valley* она превышает $250 тыс. Такая же разница существует в области полупроводников и оборудования, программного обеспечения, инновационных услуг, в биологической науке, военной и авиационной сфере, а также в области профессиональных услуг: *Silicon Valley* превосходит выработку США. Разгадкой является *Silicon Valley Network Inc.*, коалиция корпоративных и гражданских организаций.

ИТ/С стараются идти в ногу с сетевой экономикой. Быстро растут мелкие предпринимательские фирмы. Не отмеченные на карте воды новой экономики с каждым днем становятся все более прозрачными и управляемыми — приглашение, адресованное все еще колеблющимся и сопротивляющимся странам и регионам.

Milan Zeleny
Fordham University at Lincoln Center

Литература

Kelly, K. (1998) New Rules for the New Economy, New York: Viking.
Mintzberg, H. (1994) The Rise and Fall of Strategic Planning, New York: Free Press.

Организационная информация и знания

Кеннет Лаудон, Вильям Х. Старбук

1. Организации как информационные процессоры
2. Подъем информационной работы
3. Информация, знания и информационная работа
4. Автоматизация учрежденческой деятельности
5. Фирмы с активным усвоением знаний
6. Преобразование знаний в капитал
7. Случайные монополии
8. Организации как производители знаний и информации

Обзор

Повсюду в мире экономика придает все большее значение индустрии обслуживания, и особенно информационной работе. Эта статья дает обзор видов информационной работы, информационных служащих и компьютерных систем для поддержки работы с информацией. Затем рассматриваются фирмы с активным усвоением знаний (KIF —knowledge-intensive firm) — организации, которые наиболее сильно зависят от знаний и информационной работы. KIF пытаются преобразовать знания в капитал, но в большинстве случаев они имеют сомнительные основания для успеха.

1. Организации как информационные процессоры

Идея о том, что организации обрабатывают информацию, достаточно свежа. До 1950 г. ни ученые, ни практикующие менеджеры не рассматривали организации в роли разработчиков решений или узлов обработки информации. Теории управления не обсуждали навыки принятия решений или умение общаться. Экономисты считали, что фирмы выбирают цены или количество продукции, при этом имея полную информацию и неограниченные аналитические возможности. Некоторые даже утверждали, что принятие решений и обработка информации внутри фирм не имеют значения, потому что любая фирма, работающая хуже, чем оптимально, обанкротится. Таким образом, решения уцелевших фирм должны были бы согласовываться с теориями экономистов об оптимальном поведении (см. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ И ИТ/С).

Перспектива обработки информации появилась приблизительно в 1950 г. Некоторые авторы, специализирующиеся на проблемах управления, описывали

стами, которые контролировали работу станков, управляемых компьютером. В-пятых, рабочие повышали свое образование и навыки, связанные с обработкой информации. В-шестых, появились новые виды организаций с активным усвоением информации и знаний, которые полностью посвятили себя производству, обработке и распространению информации (см. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ). Эти новые организации предоставили работу миллионам людей.

Уже в 1976 г. стоимость продуктов и услуг информационного сектора в США превышала стоимость промышленного сектора. К 1990 г. информационный сектор (включая услуги) составил три четверти валового национального продукта (GNP — gross national product), и более половины рабочих в США занимались каким-либо видом информационной работы. Правда, США в данном случае впереди планеты всей. В секторе программного обеспечения и вычислительных услуг на их долю приходится приблизительно 55% мирового рынка, на долю Европейского сообщества — примерно 25%, а Японии – около 8%.

Эта статья дает обзор информационной работы, информационных служащих и компьютерных систем, которые поддерживают такую работу. Затем рассматриваются организации, которые больше других зависят от знаний и информационной работы, — фирмы с активным усвоением знаний.

3. Информация, знания и информационная работа

Информация представляет собой поток данных, которые имеют смысл, а знания представляют собой склад (или запасы) информации. То есть знания относятся к информации так же, как активы к доходам. Тем не менее знания — это не просто накопление информации: они представляют собой организованную совокупность, отражающую стремления людей, которые создали и интерпретировали ее. Таким образом, знания имеют сходство с портфелем активов.

В некоторых видах деятельности знания не требуют обработки большого количества текущей информации. Один из примеров — консультирование по вопросам управления. И наоборот, организация может обрабатывать много информации и не использовать большой объем знаний. Например, автоматическая обработка данных (ADP — automatic data processing) производит чеки на заработную плату. ADP обрабатывают огромное количество информации, но это, вероятно, в большей степени требует капиталовложений, чем активного усвоения знаний. Производство чеков на заработную плату не требует больших знаний, и у многих людей эти знания есть.

Часто бывает трудно различить данные, информацию и знания. С одной стороны, ADP просто обрабатывает информацию для других фирм, используя в основном капитал в виде компьютеров и программного обеспечения. С другой стороны, ADP пользуется успехом, потому что она выполняет свою специализированную задачу лучше, чем могли бы это делать сами потребители. Вероятно, причиной этого превосходного выполнения являются как знания, так и выгода от масштаба, таким образом, знания и масштаб усиливают друг друга.

Экономисты используют термин «информационные служащие» для обозначения каждого, кто главным образом создает информацию, работает с ней или рас-

пространяет ее (*Machlup, 1962*). Они включают в категорию информационных служащих:

- конторских служащих, которые обрабатывают или сохраняют данные, не пытаясь понять их;
- конторских служащих, библиотекарей и продавцов, которые интерпретируют информацию и действуют в соответствии с ней;
- детективов, журналистов и исследователей, которые главным образом генерируют новую информацию;
- специалистов, таких как консультанты, юристы и финансисты, которые в основном применяют накопленные знания.

Информационные служащие могут различаться в соответствии с их формальным образованием и познавательными навыками. Некоторые информационные служащие — такие как продавцы, агенты по продаже недвижимости и секретари — обычно не имеют высокого образовательного уровня. С другой стороны, специалисты — такие как инженеры, судьи, ученые, писатели и архитекторы — обычно должны получить степень или профессиональный сертификат, потому что они выносят независимые оценки и проявляют творческий подход, основанный на специализированных знаниях.

Те, кто работает с информацией, часто делают различия, которые постороннему наблюдателю не видны. Например, специалисты собирают информацию с помощью интервью или чтения; они анализируют и интерпретируют эту информацию и делают письменные и устные отчеты для клиентов и коллег. Есть сильное сходство между людьми, городами и проектами. Но одни специалисты говорят, что они применяют старые знания для решения новых проблем, другие — что они создают новые знания, а прочие — что они сохраняют уже существующие знания.

Специалисты, которые считают себя производящими новые знания, придают значение новизне или оригинальности своей информации, а также разнице между полученными данными и данными предшественников. Они могут классифицировать такую работу как фундаментальное научное исследование или как прикладное исследование, касающееся рынков, продуктов или процессов. Другие специалисты рассматривают свою работу главным образом как применение существующих знаний к решению текущих проблем. Например, когда большинство юристов проводят исследования, они анализируют и интерпретируют предыдущие случаи и придают особое значение непрерывности во времени знаний и их смысла. Большинство судей, чтобы добиться принятия своих постановлений, не акцентируют внимание на новаторском характере своих аргументов. Бывает трудно провести различие между созданием знаний и их применением. Юристы могут добиться большего успеха, если они еще раз образно интерпретируют обстоятельства прецедента или если задумают оригинальную стратегию. Бывает, что фундаментальное исследование применяется на практике, а прикладное исследование содействует фундаментальным знаниям. Когда дело доходит до таких сложных систем, как человеческий организм или экономика, то настоящие знания создаются только в процессе применения их на практике.

Некоторые специалисты описывают себя как ячейки памяти. Они говорят, что их работа — хранить информацию, которую клиентам сохранить трудно. Вследствие того что вооруженные силы в США часто меняют предназначение, военным кадрам не хватает опыта работы и они не могут руководить долгосрочными проектами. Кроме того, заработная плата военных слишком мала для того, чтобы привлекать и удерживать высокообразованных специалистов. Чтобы компенсировать это, вооруженные силы подписывают контракты с фирмами, которые обеспечивают долгосрочную непрерывность управления и профессиональных знаний. Эти фирмы нанимают гражданских специалистов, которые нечасто меняют предназначения, и они или непосредственно возглавляют долгосрочные проекты или консультируют военных руководителей.

Создание, применение и сохранение дополняют друг друга по крайней мере в течение длительного времени, простое запоминание знаний не сохраняет их. Чтобы прошлые знания имели смысл, люди должны соотнести их со своими текущими задачами и деятельностью. Они должны перевести их на современный язык и приспособить к решению текущих вопросов. Эффективное сохранение во многом похоже на применение. Так как время идет, социальные и технологические изменения, а значит и необходимость преобразований, растут, то применение знаний все больше напоминает создание знаний. И наоборот, чтобы новые знания имели смысл, люди должны приспособить их к текущим представлениям и перспективам, а хорошая осведомленность о существующих знаниях – один из признаков компетентности. Вывод о том, что исследование завершено, можно сделать частично на основе его применения, а оценить исследовательское предложение можно частично по тому, в какой степени его автор владеет материалом прошлого исследования. *Rand Corporation*, которая извлекает некоторый доход из дотаций на исследования, проводит тщательный информационный поиск перед тем, как составить предложения на дотации. *Rand* также нанимает сотрудников по общим знаниям, которые выдвигают на первый план релевантность выводов исследования.

В 1980-е гг. в США капиталовложения в машинное оборудование для информационной работы — главным образом в компьютеры и системы — превзошли инвестиции в традиционные капитальные товары. Тем не менее фирмы не смогли оценить потенциальную выгоду от планирующихся инвестиций в информационные технологии, потому что измерить производительность информационной работы очень сложно (см. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ). В течение 1980-х гг., казалось, инвестиции в информационные технологии на предприятиях США вызвали увеличение производительности. С другой стороны, в таких отраслях промышленности, как финансы, страхование и недвижимость огромные инвестиции в информационные технологии результатов не улучшили. Показатели различались очень значительно, говоря о том, что ключевыми факторами являлись управление и организационное проектирование.

4. Автоматизация учрежденческой деятельности

Информационная работа сосредоточена в учреждениях, и системы автоматизации учрежденческой деятельности облегчают обработку, распределение и координа-

цию информации. Больше нет светских канцелярий или «бюрократического кошмара»; офис становится одним из наиболее важных рабочих мест. Сегодня офисы вмещают огромное разнообразие профессиональных сотрудников, руководящий состав, продавцов и конторских служащих. Офисная работа сложна и основана на взаимодействии, а также высокоиндивидуализирована. Она похожа на оркестр хорошо подготовленных музыкантов, которые гораздо больше связаны между собой, чем фабричные рабочие, выполняющие запланированные задачи (*Laudon & Laudon, 1997*).

Учреждения играют три важнейшие организационные роли. Они координируют и направляют работу профессиональных и информационных служащих, находящихся в одном месте. Они связывают работу, выполняемую на всех уровнях, и функции во всей организации. Они соединяют организацию с ее окружением, в том числе с клиентами и поставщиками (*Laudon & Laudon, 1997*).

Выполнение этих ролей почти всегда предполагает пять основных видов деятельности: создание документов; формирование файлов информации; управление проектами; взаимодействие людей и групп; календарное планирование работы людей и групп. Управление документацией обычно занимает 40% общего объема работ, другие виды деятельности делят оставшиеся 60% приблизительно на равные части. Кроме того, во многих учреждениях есть специалисты, которые выполняют творческие задачи, такие как вычисление, черчение и моделирование.

Первая волна автоматизации учрежденческой деятельности поддерживала только канцелярские виды деятельности, такие как обработка текстов и простая координация задач, но в 1990-х гг. новое программное обеспечение поддерживает широкий диапазон учрежденческих видов деятельности. Дхар и Стейн (*Dhar & Stein, 1997*) описали ряд программных средств, которые поддерживают принятие решений служащими, работающими со знаниями.

Технологии управления документацией

Технологии управления документацией поддерживают обработку текстов, подготовку публикаций с помощью настольных издательских средств, представление документации и управление последовательностью выполняемых действий. Системы представления документации хранят, восстанавливают и обрабатывают цифровые изображения документов. Сами документы могут быть уничтожены за ненадобностью. Двое или больше людей могут работать одновременно над одним и тем же документом; работа не должна откладываться, потому что отсутствует файл или документ находится в пути. Системы последовательности выполняемых действий автоматизируют процессы, такие как маршрутизация документов в разные места, защита подтверждений, календарное планирование и составление отчетов. С помощью эффективной индексной адресации пользователи могут восстановить файлы по содержанию.

Групповое программное обеспечение

Групповое программное обеспечение представляет собой программное обеспечение, которое поддерживает сотрудничество внутри рабочих групп. Оно старается повысить эффективность групп, обеспечивая электронные соединения, которые

помогают членам группы планировать встречи, встречаться, общаться, совместно разрабатывать идеи, участвовать в подготовке документов, совместно использовать знания и обмениваться информацией. Групповое программное обеспечение обычно предоставляет электронные групповые календари, электронную почту и программное обеспечение, которое дает возможность участникам, находящимся на большом расстоянии, проводить видеоконференции. Эти функции предполагают наличие мощных электронных сетей. Такие продукты, как *Lotus Notes, Higgins* и *Microsoft's Workgroup*, позволяют служащим совместно использовать информацию и создавать прикладные системы совместного использования информации.

Персональный администратор потоков информации

Традиционно фирмы поддерживали огромные корпоративные базы данных в универсальных компьютерах, но микрокомпьютеры предлагают сотрудникам офиса возможность разрабатывать свои собственные персональные базы данных по клиентам, покупателям, поставщикам или продавцам. Тем не менее немногие сотрудники офисов создали такие базы данных, потому что языки, ориентированные на работу с базами данных, трудны в применении. Чтобы решить эту проблему, фирмы по производству программного обеспечения предоставляют персональных администраторов потоков информации, которые являются системами баз данных, изготовленными в соответствии с требованиями продавцов, менеджеров, агентов по продаже недвижимости или биржевых брокеров.

Программное обеспечение управления проектом

Программное обеспечение управления проектом описывает сложный проект как совокупность более простых подзадач, каждая из которых имеет свое собственное время завершения и требования к ресурсам (см. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ). Когда пользователь установил требования каждой подзадачи, программное обеспечение может создать графики поставок и распределения ресурсов. Метод критического пути (CPM — Critical Path Method) и Метод оценки и пересмотра планов (PERT — Program Evaluation and Review Technique) представляют собой два метода управления проектом. В 1990-х гг. руководители проектов используют графические пользовательские интерфейсы, которые позволяют служащим работать с программами с помощью мыши. Руководители проектов также имеют доступ к высококачественным средствам графического представления информации, позволяющим выводить фотографические слайды и воспроизведение материала с помощью проектора. Более раннее программное обеспечение управления проектом было сфокусировано на одиночных пользователях, но современные пакеты программ предлагают доступ для многих членов рабочей группы.

Инвестиционные рабочие станции

Chancellor Capital Management, Inc. разработала свои инвестиционные рабочие станции для помощи в управлении $25 млрд для 300 клиентов. Прежние системы *Chancellor*, построенные на базе универсальных вычислительных машин, были несовместимыми, склонными к ошибкам и сложными в использовании. Они хранили данные отдельно в системе бухгалтерского учета, торговой, исследователь-

ской и аналитической системах. Такое размещение подвергало риску целостность данных и затрудняло поиск информации. Таким образом, *Chancellor* хотел снизить долю рутинной работы и предоставить торговцам и руководителям основных фондов больше времени для того, чтобы сосредоточиться на принятии решений и разработке стратегий. Они хотели объединить свои фронт- и бэк-офисы так, чтобы исчезли проблемы целостности данных и все системы предоставляли бы идентичную информацию.

Chancellor построил сеть мощных рабочих станций, которые объединяли данные из систем управления капиталовложениями фирмы и систем учета ее портфеля. Кроме того, *Chancellor* ввел в действие пользовательский интерфейс с несколькими окнами; разные пользователи работают с разными окнами в зависимости от их потребностей. Вместо необходимости переключения с одной базы данных на другую пользователь может легко перейти из одного окна в другое. Некоторые вычисления, прежде требовавшие много времени, стали автоматическими. Торговля внутри фирмы стала безбумажной, поскольку появилась связь с брокерами, и сейчас *Chancellor* может управлять любым объемом торговли. Например, в сентябре 1992 г. *Chancellor* за несколько дней израсходовал большие суммы наличных денег, исполняя 1200–1500 сделок в день.

Автоматизированное проектирование

Автоматизированное проектирование (CAD — computer-aided design) автоматизирует создание и проверку проектов. Например, Алан Р. Бернс, горный инженер из города Перт, Австралия, использовал CAD для реализации рационализаторской идеи. Шины внедорожных автомобилей подвергаются ужасным ударам, что приводит к частым заменам покрышек и дорогостоящему простою. Мистер Бернс представил покрышку с независимыми сегментами протектора, которые можно заменять индивидуально. Эти сегменты не пневматические, т. е. не боятся проколов, их можно быстро заменить, не снимая колеса с автомобиля. С помощью рабочей станции CAD Бернс разработал визуальное представление сегмента, модифицируя толщину, форму протектора и другие параметры, пока не достиг приемлемого проекта. Программное обеспечение CAD позволило ему моделировать рабочие параметры для каждой визуальной модели и вычислять давление и деформацию при заданной нагрузке и условиях использования. Когда Бернс одобрил проект, он использовал то же программное обеспечение и те же модельные данные для проектирования шаблона сегментов покрышки. Программное обеспечение могло выполнять анализ потоков для локализации потенциальных проблем, таких как неравномерное охлаждение или сжатие. Одним из результатов стали инструкции для фрезерных станков, которые вырезают шаблон из инструментальной стали.

Виртуальная реальность

Системы виртуальной реальности предлагают визуализацию, обработку, повышающую качество изображения, и возможности моделирования, находящиеся далеко за пределами возможностей обычных систем CAD. Они используют программное обеспечение интерактивных графических устройств для создания генерируемого компьютером моделирования, которое настолько близко к реальности, что пользо-

ватели верят, будто бы находятся в «реальной» ситуации. Виртуальная реальность является интерактивной в том отношении, что пользователь действительно чувствует себя погруженным в «мир», который существует только в компьютере. Чтобы войти в этот мир, пользователь надевает специальную одежду, головной убор и снаряжение. Одежда содержит датчики, которые регистрируют движения пользователя и немедленно передают эту информацию обратно в компьютер.

Например, японская *Matsushita Electric Works* разработала приложение виртуальной реальности под названием «виртуальная кухня» (Virtual Kitchen), чтобы помочь магазинам, продающим кухонные приборы и шкафы. Предполагаемые покупатели приносят план своей кухни в универмаг, где персонал вводит его в компьютер. Затем покупатели надевают соответствующее снаряжение и вдруг обнаруживают себя в проектируемой ими кухне. Они могут испытывать устройства различных размеров и цветов, менять их расположение. Они могут открывать и закрывать дверцы и выдвижные ящики шкафов. Они могут обойти всю кухню и узнать ощущение и окружение новой кухни.

Хотя виртуальная реальность, возможно, кажется фантастикой, ее преимущества могут оказаться достаточно реальными. Берлин, Германия, использует виртуальное оборудование для проектирования новой системы метро. Университет Северной Каролины использует виртуальную систему для проектирования нового строительства в области вычислительных машин и систем. Значительная часть основных фармацевтических фирм использует систему виртуальной реальности Университета Северной Каролины для создания генерируемых компьютером молекулярных миров. Специалисты *General Electric* из Шенектеди (Schenectady), Нью-Йорк, работают с хирургами из бостонской больницы *Brigham and Women's Hospital* для разработки системы виртуальной реальности в области хирургии.

5. Фирмы с активным усвоением знаний

Для фирм с активным усвоением знаний (KIF — knowledge-intensive firm) знания имеют первостепенную важность. KIF извлекают значительные доходы из продуктов или услуг, которые объединяют профессиональные знания, и большинство KIF обеспечивают работой многих специалистов, таких как аудиторы, компьютерные программисты, консультанты, исследователи, юристы, исследователи рынка или врачи (*Starbuck, 1992*).

KIF имеют некоторое сходство своих внутренних структур и операций, но они и отличаются друг от друга. Свейби и Ллойд (*Sveiby & Lloid, 1987*) разделили «компании, обладающие секретами производства» («know-how companies») на категории, отражающие их управленческие или технические знания. По их словам, юридические фирмы имеют высокие технические знания, но недостаточный управленческий опыт, тогда как сеть ресторанов быстрого обслуживания *McDonald's* имеет значительный управленческий опыт и низкие технические знания. С другой стороны, Экстед (*Ekstedt, 1988*) различает «компании, обладающие знаниями», и промышленные компании, высокотехнологичные компании и обслуживающие компании, такие как «сети гамбургеров». Согласно его схеме, и высокотехнологичные компании, и компании, обладающие знаниями, имеют высокую активность усвоения зна-

ний, но высокотехнологичные компании имеют более высокую реальную капиталоемкость, чем компании, обладающие знаниями.

Несмотря на то что KIF могут быть профессиональными фирмами, многие KIF таковыми не являются, потому что в этих фирмах не все специалисты принадлежат к лицам признанной профессии. Профессия имеет по крайней мере четыре свойства помимо знаний: нравственные нормы, сплоченность, коллегиальное проведение в жизнь стандартов и независимость (*Schriesheim et al., 1997*). Нравственные нормы профессионалов требуют от них обслуживать клиентов беспристрастно и без собственной заинтересованности. Профессионалы идентифицируют себя со своими профессиями гораздо сильнее, чем со своими клиентами или работодателями. Они не просто соблюдают профессиональные стандарты, они верят, что только люди их профессии имеют компетенцию и этику для проведения в жизнь этих стандартов. Подобным же образом профессионалы настаивают на том, что непрофессионалы не могут правильно контролировать их деятельность. Консультирование по вопросам управления и техника программного обеспечения, например, не квалифицируются как признанные профессии, даже если люди, занимающиеся этой работой, будут иметь редкие знания. Они не являются профессионалами, потому что непосредственные судьи их знаний — это их клиенты или контролеры, а также потому, что нравственные нормы и стандарты качества работы для них устанавливаются и вводятся в действие их работодателями.

KIF образуют более обширную категорию, в которой многие спорные вопросы отражают рынки труда, межличностные сети, а также индивидуальность специалистов, собственную заинтересованность и социальное положение. Кроме того, большинство KIF обладают почти всеми свойствами, которые наблюдатели приписывают профессиональным фирмам. Например, многие специалисты разрабатывают собственные роли, распределяют работу в соответствии со своими интересами, конкурируют из-за ресурсов и придают особое значение независимости, коллегиальности, отступлению от формальностей и гибким структурам.

Свейби и Рислинг (*Sveiby & Risling, 1986*) утверждают, что KIF нуждаются в новом определении собственности и новых способах регулирования использования капитала. Они считают, что традиционное понятие собственности предполагает доминирование финансового или физического капитала над трудом, тогда как в KIF преобладает человеческий капитал. Свейби (*Sveiby, 1994*) обнаружил, что издательская фирма работает на определенных рынках: на рынке информации и на рынке знаний. В то время как продавцы предлагали покупателям продукты на рынке информации, рынок знаний нуждался во взаимодействии между покупателями и продавцами.

Однако не надо думать, что знания свойственны только людям. Помимо знаний, принадлежащих отдельным людям, знания можно обнаружить в:

- капитале, таком как завод, оборудование или финансовые инструменты;
- установившейся практике и культуре фирмы;
- профессиональной культуре.

Люди преобразуют свои знания в физические формы, когда они пишут книги или компьютерные программы, проектируют здания или машины, производят

скрипки или гибридную кукурузу или создают финансовые инструменты, такие как акции взаимных фондов (*Ekstedt, 1988*). Организации стараются собрать знания и опыт своих рабочих в различные системы, основанные на использовании знаний, — системы поддержки принятия решений, базы данных и файлы анализа ситуаций, некоторые из которых являются автоматизированными (*Laudon & Laudon, 1997*). И наоборот, люди могут получать знания, читая книги, изучая строительство зданий, покупая акции или делая прогон компьютерных программ. Кроме того, люди преобразовывают свои знания в заведенный порядок работы в фирме, описания работы, планы, стратегии и культуру. Нельсон и Винтер (*Nelson & Winter, 1982*) рассматривали поведенческие шаблоны как истинную сущность организаций — средства, с помощью которых фирмы могут добиваться нужных результатов в период адаптации к социальным и технологическим переменам. В то же время Дил и Кеннеди (*Deal & Kennedy, 1982*) говорили, что эти функции выполняет культура.

И KIF, и отдельные люди могут получать новые знания, покупая первоклассные товары. Очевидный пример — компьютерное программное обеспечение. Не так давно среди бухгалтеров, которые рассчитывали подоходные налоги, знания были неравномерными. Сейчас каждый бухгалтер имеет недорогой доступ к программному обеспечению, которое не делает арифметических ошибок, ничего не пропускает, включает последние изменения в Налоговый кодекс и предупреждает об условиях, которые могут инициировать аудит налоговыми органами. С недавних пор юристы стали использовать компьютерную программу CLARA (Computerized Legal Research Aid), которая помогает им проводить исследования в области права. CLARA помогает небольшим юридическим фирмам более эффективно конкурировать с крупными фирмами, а также помогает начинающим юристам работать не хуже опытных. Несмотря на свою незавершенность, CLARA выполняет исследования почти так же хорошо, как и профессора юриспруденции. Прочитав об этом достижении, один практикующий юрист презрительно фыркнул: «Очень жаль. Может быть, когда-нибудь она станет лучше».

Характеристика *McDonald's* как фирмы с недостаточными техническими знаниями упускает из виду опыт технологии и организации *McDonald's*. Успех *McDonald's* происходит из его способности предоставлять постоянное качество для различного окружения, несмотря на высокую текучесть персонала с низкой квалификацией. Для достижения таких результатов эта фирма реализует повсеместные программы подготовки кадров и проводит исследования, касающиеся технологий производства и вкусов покупателей. Несмотря на то что обучение в Университете гамбургеров может дать менеджерам *McDonald's* больше профессиональных навыков, чем есть у менеджеров большинства ресторанов, менеджеры *McDonald's*, вероятно, имеют не больше навыков, чем менеджеры большинства производственных фирм. Кроме этого, *McDonald's* использует технологии и стандартные программы для управления деятельностью служащих.

6. Преобразование знаний в капитал

KIF преобразуют индивидуальные знания в организационную собственность. Эти процессы преобразований создают по крайней мере три вида организационной

собственности: физический капитал, заведенный порядок работы и организационную культуру.

Физический капитал

KIF могут превращать знания в реальный капитал. Например, опыт нескольких десятков лет позволил крупным фирмам, занимающимся независимой ревизорской деятельностью, создать систематичные процедуры проведения аудита. Затем фирмы преобразовали эти процедуры в контрольный список, который может дополняться начинающими бухгалтерами и канцелярскими служащими. Иногда результатом исследования случайно становятся базы данных более ценные, чем можно было ожидать. KIF работают с этими базами, предлагая новые проекты, в которых используются их данные. Так называемые «системы работы со знаниями» являются капиталовложениями в информационные технологии, которые разрабатываются для увеличения базы знаний фирмы (*Laudon & Laudon, 1997*).

Преобразование знаний KIF в капитал может фундаментально изменить сущность фирмы, превратив ее в обычную производственную фирму и потеряв ее базу знаний, в то время как ее финансовое положение укрепляется. Например, Орликовский (*Orlikowski, 1988*) подробно рассказывал о попытках консалтинговой фирмы обобщить свой опыт в виде программного обеспечения. За десять лет с помощью большого количества проектов консультанты создали разнообразные программные «средства», которые помогали им планировать проекты и эффективно осуществлять их. Эти средства создавались раздельно, когда консультанты видели необходимость или возможность для этого, но общая философия фирмы косвенно руководила этими разработками и делала эти программные средства взаимно совместимыми. Эти средства сначала использовали добровольно отдельные люди, но постепенно неофициальные нормы сделали их использование широко распространенным и обязательным. Таким образом, эти программные средства и осязаемо выражали культуру фирмы, и укрепляли культуру, проясняя ее содержание и делая ее общеупотребительной. Обобщение стерло различия между проблемами клиентов и ослабило вклад в решение проблем, который могли бы сделать клиенты. Обобщение также снизило влияние более продвинутых в техническом отношении консультантов и увеличило влияние менее опытных. В своих интервью консультанты подчеркивали сильное влияние программных средств на свое восприятие проблем и методы их решения. В конечном счете фирма начала продавать эти программные средства другим фирмам. В этот момент культура, методы и опыт фирмы стали продуктами, которые могли бы купить другие фирмы.

Установившаяся практика

Как и все остальные фирмы, KIF разрабатывают определенные процедуры для эффективного управления привычными ситуациями (*Nelson & Winter, 1982; Starbuck, 1983*). Определенные процедуры являются формой социального капитала, активы которого, однажды заученные и отточенные, становятся основой успеха на рыночном пространстве. Тем не менее формализованные порядки похожи на бюрократические, а высокообразованные специалисты не любят бюрократию. Многие исследования указывают на конфликты между профессионалами и бю-

рократией, и некоторые из этих конфликтов, в общем, касаются знаний (*Schriesheim et al., 1977*). Большинство специалистов хотят независимости и признания их индивидуальности, а также хотят, чтобы их фирмы имели равноправные структуры. Среди обслуживающих KIF к бюрократизации способны в основном те, что имеют долгосрочные контракты и мало клиентов. Но даже такие KIF должны бюрократизироваться осторожно, поскольку их квалифицированные сотрудники имеют возможность работать вне фирмы.

Организационная культура

Культура должна создаваться постепенно, потому что это вещь тонкая и трудно понимаемая.

Создание специальной организационной культуры требует много усилий и воображения. Копирование культуры другой фирмы обычно невозможно, потому что у каждой культуры свои традиции.

Майстер (*Maister, 1985*) восхищенно писал о «фирмах одной фирмы», которые подчеркивают «институционную преданность и групповые усилия». В противоположность многим своим (часто успешным) конкурентам, которые придают значение индивидуальному предпринимательству, независимо зарабатывающим подразделениям, внутренней конкуренции или децентрализованной независимой деятельности, фирмы одной фирмы придают огромное значение обширной координации фирм в процессе принятия решений, групповой идентичности, коллективной работе и институционным обязательствам. Также Майстер предупреждал, что фирмы одной фирмы могут «почить на лаврах», работая привычными и устаревшими методами и отчаянно нуждаясь в свежей струе предпринимательства (см. Teams and teamwork).

Орликовский (*Orlikowski, 1988*) изучал консалтинговую фирму, в которой программа «технической подготовки» открыто функционировала как инкубатор культуры. Большинство консультантов, по-видимому, согласно с тем, кто сказал: «Самым значительным преимуществом школы является организация сети и обобществление, которое она делает возможным. В действительности это не так важно, как образовательный опыт». Алвессон (*Alvesson, 1992*) также описывает консалтинговую фирму, которая потратила много усилий на формальное обобществление. Топ-менеджеры руководили «курсом философии проекта». Также они стремились «популяризовать среди сотрудников метафору *компания как дом*». Спроектированное для поддержки неформального взаимодействия здание имеет кухню, сауну, бассейн, бар с фортепьяно и большое помещение для отдыха. Фирма содержит хор, арт-клуб и навигационный курс. Сотрудники каждого отдела встречаются каждую вторую неделю. Каждый третий месяц отделы предпринимают более важные виды общественной деятельности, такие как прогулки пешком или морские путешествия. Фирма отпраздновала свою десятилетнюю годовщину, устроив для всех 500 сотрудников авиаперелет на остров Родос, чтобы три дня активно отдохнуть всем вместе.

Складывается впечатление, что многие KIF пытаются создавать культуру путем тщательного отбора специалистов, широкого использования групп, развития очень важных целевых ориентиров, чуткого управления ростом и поощрения от-

кровенных разговоров. Тем не менее очень немногие KIF с неодобрением относятся к внутренней конкуренции, поощряют групповую работу, раскрывают информацию и требуют лояльности. Большинство KIF, по-видимому, отступают от модели одной фирмы, имея многочисленные структурные подразделения, зарабатывающие прибыль самостоятельно, оценивая производительность отдельных специалистов, открывая только ту финансовую информацию, которую требует закон, децентрализуя деятельность, поощряя предпринимательство и не вовлекая всех в решение задач.

Вместе с Майстером (*Maister, 1985*) и Орликовским (*Orlikowski, 1988*) мы рассмотрели фирмы в Северной Америке, где социальная культура поощряет индивидуализм. Поскольку организационная культура взаимодействует с социальной культурой, KIF могут использовать культуру по-разному в зависимости от обстоятельств.

7. Случайные монополии

Стинчкомб и Хеймер (*Stinchcombe & Heimer, 1988*) назвали успешные фирмы по разработке и продаже программного обеспечения «случайными монополиями». Они являются монополиями настолько, насколько демонстрируют необычные способности. Ниши развиваются естественно, поскольку отдельные люди и малые группы сосредоточены на определенных потоках нововведений. Также фирмы явно стараются развивать и поддерживать необычные способности, которые помогают фирмам реализовать свои услуги и избежать лобовой конкуренции.

Это может быть общей характерной чертой многих KIF. Значительная часть KIF имеет нестабильные монополии знаний. Стинчкомб и Хеймер указывают, что частичные монополии, которыми обладают фирмы по разработке и продаже программного обеспечения, постоянно рискуют — и потому, что необычные способности могут устареть вследствие технологических изменений, и потому — что могут уйти главные специалисты. Особенно быстро меняются компьютерные технологии, и отношения фирм по разработке и продаже программного обеспечения с клиентами и производителями компьютеров складываются так, что специалисты этих фирм постоянно присутствуют на рынке труда. Чтобы продать свои услуги клиентам, фирмы по разработке и продаже программного обеспечения должны рекламировать таланты своих ведущих специалистов, и эта гласность создает возможности работы для рекламируемых специалистов.

Профессиональные фирмы могут иметь больше трудностей, связанных с поддержанием монополии, чем другие KIF. Вследствие того что лица общепризнанных профессий пытаются управлять знаниями и сохранять независимость своих членов, фирмы, нанимающие много профессионалов, сталкиваются с противодействием, если они стремятся преобразовать профессиональные знания в организационную собственность. Более того, многие продукты профессиональных фирм легко копируются. Например, Мартин Липтон изобрел защиту от захвата враждебными корпорациями, названную «ядовитой пилюлей», но после того, как другая юридическая фирма увидела пример, фирма *Wachtell, Lipton, Rosen & Katz* перестала быть единственным источником «ядовитых пилюль».

8. Организации как производители знаний и информации

Большинство теорий об организациях берут свое начало в докомпьютерной эпохе понимания и технологий. Господствующая точка зрения о том, как организациям налаживать работу, развивать ценности и управлять собой, формировалась в 1960-е и 1970-е гг. Хотя идея о том, что организации обрабатывают информацию, восходит к 1960-м гг., новая реальность состоит в том, что организации все больше и больше зависят от знаний и информации. Эта новая реальность лежит далеко за пределами современной теории. Нам необходимы новые теории организационной культуры, структуры и процесса управления.

Например, компания *VeriFone Corporation* является крупнейшим мировым производителем систем автоматизации транзакций. Она производит аппаратные средства и системы проверки кредитных карт, которые используются во всем мире. С 1988 г. доходы компании росли на 25% ежегодно. *VeriFone* является KIF, чья первичная задача — обработка информации о транзакциях; ее успех основан на явных и неявных знаниях о процессах авторизации чеков и кредитных карточек. Ее программы знаний — базовые знания организации — сильно рассредоточены между узлами производства и управления, расположенными по всему миру. *VeriFone* не имеет главного правления, а вместо этого создала высокодецентрализованную организацию-«гидру». Культура *VeriFone* базируется не на тесном взаимодействии, а на интенсивном использовании электронной почты и других электронных форм коммуникации. Процессы управления в ней также отличаются от принятой практики: ведущие старшие менеджеры не имеют отдельных офисов, а вместо этого управляют через электронные средства связи.

Бомард (*Baumard, 1998*) внес вклад в развитие теории о формировании организационных знаний. Он изучил четыре организации, которые сталкивались с проблемными ситуациями, и попытался объяснить, как они развивают знания, соответствующие этим задачам. Его объяснение особенно подчеркивало важность неявных знаний в обеспечении (или необеспечении) формирующих смысл структур. Он заметил, что старшие менеджеры не склонны ценить подразумеваемые знания и поэтому не могут разумно использовать их.

Ни одна из современных теорий не объясняет адекватно такие фирмы, как *VeriFone*, и остается только представлять окончательный успех таких фирм. Тем не менее эти KIF говорят о будущем организаций, так как менеджеры создают новые организационные формы для информационной эпохи.

Kenneth Laudon, William H. Starbuck
New York University

Литература

Alvesson, M. (1992) "Leadership as social integrative action: a study of a computer consultancy company", Organization Studies 13: 185–209.

Baumard, P. (1998) Puzzled Organizations, London: Sage.

Cyert, R. M. and March, J. G. (1963) A Behavioral Theory of the Firm, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Deal, T. and Kennedy, A. (1982) Corporate Cultures, Reading, MA: Addison-Wesley.

Dhar, V. and Stein, R. (1997) Intelligent Decision Support Methods: The Science of Knowledge Work, Upper Saddle River, N. J.: Prentice-Hall.

Ekstedt, E. (1988) Human Capital in an Age of Transition: Knowledge Development and Corporate Renewal, Stockholm: Allmanna Forlaget.

Laudon, K. C. and Laudon, J. P. (1997) Management Information Systems: Organization and Technology, Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

Machlup, F. (1962) The Production and Distribution of Knowledge in the United States, Princeton, NJ: Princeton University Press.

Maister, D.H. (1985) "The one-firm firm: what makes it successful", Sloan Management Review 27(1): 3–13.

March, J. G. and Simon, H. A. (1958) Organizations, New York: Wiley.

Nelson, R. R. and Winter, S. G. (1982) An Evolutionary Theory of Economic Change, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Orlikowski, W. J. (1988) "Information technology in post-industrial organizations: an exploration of the computer mediation of production work", doctoral dissertation, New York University.

Rubin, M.R. and Huber, M.T. (1986) The Knowledge Industry in the United States, 1960–1980, Princeton, NJ: Princeton University Press.

Schriesheim, P. J., Yon Glinow, M. A. and Kerr, S. (1977) "Professionals in bureaucracies: a structural alternative", in P. C. Nystrom and W. H. Starbuck (eds.), Prescriptive Models of Organizations, Amsterdam: North Holland: 55–69.

Starbuck, W.H. (1983) "Organizations as action generators", American Sociological Review 48: 91–102.

Starbuck, W.H. (1992) "Learning by knowledge-intensive firms", Journal of Management Studies 29(6): 713–40.

Stinchcombe, A. L. and Heimer, C.A . (1988) "Interorganizational relations and careers in computer software firms", in I. H. Simpson and R. L. Simpson (eds.), Research in the Sociology of Work. Volume 4: High Tech Work, Greenwich, CT: JAI Press Inc.

Sveiby, K. E. (1994) Towards a Knowledge Perspective on Organization, Doctoral dissertation, University of Stockholm.

Sveiby, K. E. and Lloyd, T. (1987) Managing Knowhow, London: Bloomsbury.

Sveiby, K. E. and Risling, A. (1986) Kunskapsforetaget — Seklets vikligzaste ledarutmaning?

Организационное обучение

Сильвия Герарди

1. Обучение как социальное явление
2. Обучение как организационное явление
3. Обучение на рабочем месте и ИТ/С
4. Знание и обучение в сетях
5. Заключение

Обзор

Организационное обучение представляет собой относительно новую метафору, имеющую отношение к организациям. Эта метафора стоит рядом с другими, старыми и новыми, метафорами, такими как организационная культура, открытая система, механизм или организм. Метафорический язык — одно из самых важных средств, посредством которого генерируются знания. Он основан на аналогии, которая устанавливает отношение между А (уже известный термин) и В (термин, который желательно знать). При этом действуют когнитивные перестановки, дающие возможность представить и обсудить объект (например, организацию), как если бы это был другой уже известный объект. Метафора сопоставляет то, что далеко, с тем, что близко, похожие свойства с непохожими, она является инструментом познания, который развивает творчество и воображение, и показывает важность языка и символов в создании реальности и в формулировке теории. Организационное обучение — это метафора, которая совмещает два понятия — обучение и организацию — и предоставляет возможность изучения организации, как если бы она была объектом, который обучается, обрабатывает информацию, пересматривает жизненный опыт, т. е. обеспечивает запас знаний, навыков и практического опыта. Это метафора, которая поднимает проблему взаимоотношений между организацией и знаниями, между организацией и социальной и когнитивной обработкой знаний, между организационным действием и организационным мышлением.

Сегодня знания являются насущной проблемой для всех организаций, потому что производство товаров и услуг требует все больше и больше знаний; потому что новые информационные технологии «активно усваивают знания». Эти знания очень революционны, и их жизнь коротка, потому что гибкость сегодня является наиболее ценным из умений. В постиндустриальную эпоху знания представляют собой такой же важный ресурс, как и сырье, экономические и людские ресурсы и могут дать организации конкурентное преимущество. Знания проникают во все уголки организации, и основанный на них взгляд на организацию выдвинул на первый план важность интеллектуального капитала в создании богатства и роль информационных технологий в управлении знаниями. Важность

создания и распространения знаний в организации, следовательно, делает обучение и переобучение на рабочем месте главным пунктом стратегического управления ресурсами и развития технологических нововведений.

Изучение организаций как систем, способных к обучению, может помочь создать организации, которые действительно будут обучаться, и сетей организационного обучения. В действительности обучающаяся организация может служить обоснованной теоретической альтернативой рациональной организации, потому что она заменяет классическую концепцию организации, действующей в соответствии с принципами рационального выбора, другой концепцией — экспериментирующей организации, действующей методом проб и ошибок, успеха и неудачи, открытий и изобретений.

Этот раздел в общих чертах представляет организационное обучение и как социальный процесс, и как организационное явление. Мы постараемся показать все многообразие интерпретаций терминов «организация» и «обучение», а также продемонстрировать, сколько различных определений может иметь понятие «организационное обучение». Затем мы проиллюстрируем, что получается на пересечении ИТ/С с организационным обучением (как с обученем на рабочем месте и как с сетями знаний). Наконец, сделаем выводы о роли информационной технологии в организационных процессах для облегчения понимания и обучения.

1. Обучение как социальное явление

Знания, взаимодействие и взаимопонимание базируются на рефлексивности и рекурсивности. Между внутренним миром человека и социальным познанием имеет место отображающий процесс, поэтому можно сказать, что познавательная способность является продуктом социального взаимодействия. Обучение — процесс более сложный, чем простое регулирование поведения: он требует, чтобы объект был способен рекурсивно анализировать и организовывать реальность, в которой он действует.

Интерес исследователей к различным знаниям (*Easterby-Smith et al., 1998; Gherardi, 1999*) расположил обучение на различных позициях вдоль континуума с адаптацией к окружающим условиям на одном экстремуме (по аналогии с кибернетической системой), и независимым развитием мышления — на другом (по аналогии с организацией как разумом). Обратите внимание, что совсем не обязательно выбирать одну из этих двух крайних концепций и придавать ей статус истинного обучения. Гораздо интереснее сохранять сложность обучения, имея в виду, что элементы квазиавтоматического выравнивания, крайности когнитивной экономики и капитализация знаний, адаптация и упреждение — все это может сосуществовать во взаимоотношениях между организацией и знаниями.

Тем не менее, когда члены организации хотят отражать друг друга или сами себя и проверять достоверность эталонных систем? Обычно когда дела идут плохо, когда случается кризис или нарушается заведенный порядок; когда «обычный способ мышления» прерывается и приходится думать о том, как думать. Территория осведомленности, метазнаний и перехода от квазиавтоматического к активному мышлению (и действию) — когнитивное «изменение механизма», по выра-

жению Луиса и Саттона (*Louis & Sutton, 1991*), является критическим звеном, проводящим границу между одноконтурным и двухконтурным обучением (*Argyris & Schon, 1974; 1978*), между обучением как получением правил поведения и как развитием умений.

Почти каждое сообщество, которое работает, совместно управляет рабочими процессами, процессами решения задач и наделением законным статусом тех решений, которые оказались эффективными, является обучающимся сообществом. Другими словами, профессиональные сообщества объединяют социальные взаимодействия, которые позволяют человеку обучаться и становиться членом такого сообщества, овладевая техническими знаниями, требующимися для его работы, знаниями, необходимыми для того, чтобы вести себя в соответствии с рабочей ситуацией и этикой этого сообщества. В этом случае сообщества объединяют людей, которые обучаются в контексте социальных отношений, используя существующую базу знаний, обогащая ее, экспериментируя с ней и передавая ее новым членам. Обучение по-прежнему изменчиво, с трудом формализуется и редко приводится в систему.

Термин «сообщество практики», используемый Лэйвом и Венгером (*Lave & Wenger, 1991*), Брауном и Дугаидом (*Brown & Duguid, 1991*) и Венгером (*Wenger, 1998*), удачнее других, поскольку выдвигает на первый план представление о деятельности организации как о восхождении от практики к теории. Браун и Дугаид предлагают концепцию «обучения в процессе работы», чтобы подчеркнуть, что работа, обучение и инновации развиваются одним способом — на практике. Поскольку это рабочая практика, в процессе которой развиваются навыки, существуют определенные условия, облегчающие приобретение навыков и делающие этот процесс более интересным.

Организационная структура, которая создает рефлексивные рабочие условия, косвенно обеспечивает лучшие условия для обучения своих внутренних групп и индивидуумов. Однако вовсе не обязательно, что индивидуальное и коллективное обучение будет перенесено в организацию и станет организационным обучением. Люди обучаются во время работы, но они не всегда узнают то, что полезно для организации. Кроме того, они не всегда хотят передать полезные знания организации и привести их в такую систему, чтобы ими пользовались другие. Знания создаются и передаются в обстоятельствах, структурированных властными отношениями, которые делают обучение отдельных людей локальным и социальным явлением. Это явление трудно распознавать и изучать, потому что могут быть законные причины для его сокрытия. Однако оно возникает, когда люди разрабатывают какие-либо коллективные методы (практика). Социальный масштаб обучения говорит о существовании коллективного разума, принимающего форму когнитивной взаимозависимости, сосредоточенной вокруг процессов памяти. Люди, работающие вместе, дают жизнь единой системе практической памяти, дополненной дифференцированной ответственностью за сохранение опыта. Подобно соединениям нейронов в мозге, поведение людей в организациях может быть спонтанно активировано и взаимосвязано, чтобы координировать интеллектуальную деятельность. Таким образом, социальное обучение является сетью коллективного поведения, основанного на распределенных знаниях (*Tsoukas, 1996*).

2. Обучение как организационное явление

Обсуждение обучения как организационного явления надо начинать с прояснения взаимоотношений между отдельными обучающимися людьми и организационными процессами. Таким образом можно избежать риска антропоморфизации организации (*Nicolini & Meznar, 1995*). Поэтому предположим, что обучение и познание являются видами человеческой деятельности. Это психологические и социальные процессы, которые находят в организации не только поле для деятельности, но также поддержку или сдерживание, структуры, объединяющие результаты той человеческой деятельности и эксплуатационных режимов, которые олицетворяют знания, порожденные коллективным разумом. Допустим также, что для субъекта, подвергающего сомнению поведение организации, важно сознавать, что знания являются организационным ресурсом, и поэтому необходимо контролировать количество, качество, распределение, принадлежность и характер запасов организационных знаний.

Исходя из последнего предположения можно сказать, что знания, доступные организации, являются более или менее изменчивыми, более или менее консолидированными, более или менее воплощенными в артефактах, более или менее локализованными в памяти очень немногих и т. д. Знания приобретаются множеством способов: на основе знаний, доступных на момент рождения организации; обучаясь на собственном опыте и на опыте других организаций; с помощью людей, располагающих нужными знаниями; путем поиска информации о внешнем окружении и о работе организации; путем импровизации. Значительная часть знаний, используемых организацией, является всеобщим достоянием. Они широко доступны, не защищены особыми ограничениями и могут быть непосредственно получены из поступающего материала. Это тот случай, когда знания включены в состав сырья, машин и оборудования. Другие знания могут быть менее доступными, потому что они защищены патентами и правами собственности, или генерируются в пределах интересов, стремящихся к ограничению доступа к ним, или слишком специализированы, чтобы быть общедоступными. Некоторые знания приобрести еще труднее, потому что они менее кодифицированы, более изменчивы и более внутренние по отношению к своим носителям или создателям. Это могут быть представляющие схемы, коды, используемые для интерпретации событий, способности и навыки, развивающиеся с опытом и ревностно охраняемые сообществом, которое их произвело. Они представляют собой привычки и все, что кратко называется организационной культурой и подразумеваемыми знаниями.

Кроме знаний, объединенных в более или менее материальных продуктах, существуют два дополнительных типа: знания, заключенные в стандартных рабочих процедурах, и знания, заключенные в индивидуальном и коллективном профессиональном опыте (профессиональные объединения, рабочие группы, бригады, и т. д.). В обоих случаях часть таких знаний внешне доступна для организации, которая использует их (научные или профессиональные знания), в то время как другая часть генерируется изнутри и является высокоспецифической, т. е. практически не может быть передана. Организации тратят много времени и ресурсов, чтобы привести в систему и распространить знания, которые они используют. Для этого они

устанавливают определенные режимы, в широком смысле – справочники, описания работы, циркуляры, памятки и формуляры, а также подбор персонала, обобществление и методики обучения.

Приведение в систему является основным способом объединения знаний; но не все знания одинаково поддаются объединению, потому что они находятся еще в стадии возникновения, или их трудно привести в систему, или это требует слишком много времени и денег. Организации также различаются по степени объединения знаний в рутинные операции: кустарная деятельность больше полагается на распространенные «профессионально-специфические» знания, чем бюрократия. Организации, которые быстро меняются и имеют дело с проблемами, не поддающимися немедленному анализу, больше полагаются на неофициально распространяемые знания, чем организации, действующие в более простой и стабильной обстановке.

Знания являются стратегическим ресурсом, но мнение об их потенциале как об организационном ресурсе может быть разным. Например, определенный порядок олицетворяет знания о том, как следует делать что-либо; но каждодневная практика может изменять, и значительно, привычный способ осуществления этого «чего-либо», потому что, если рассуждать абстрактно, определенный порядок становится практикой, если объединить в действие знания, созданные локальным «сообществом практики». Более того, установленный порядок ограничивает возможность спецификации, потому что он не может объединить опыт с подразумеваемыми знаниями, умениями, навыками; он также не может привести в систему то, что должно быть хорошо знакомым, не требующим доказательств.

Классическая организационная теория сформулировала эту проблему как противоборство между формальной и неформальной организациями. Таким образом, очевиден разрыв между планированием и выполнением, что легло в основу этой концепции организации. Уменьшая этот разрыв, рассматривая организации, так сказать, с высокой плотностью знаний, создавая знания, необходимые для производственных процессов, а значит, рассматривая организацию как совокупность профессиональных сообществ, или сообществ практики, проблема управления знаниями также формулируется с разных точек зрения. Таким образом, внимание сосредоточено на разрыве между знаниями, кодифицированными в установленные порядки — абстрактными знаниями, и практическими знаниями, или знаниями в действии.

Тем не менее знания в действии могут менять установленные порядки; т. е. они становятся кодифицированными знаниями и организационными активами.

Большую часть времени и в большинстве видов деятельности люди и организации полагаются на интеллектуальные навыки, на то, что не требует доказательств, на стандартное мышление, на автоматическое функционирование и на полуавтоматическое принятие решений. Это позволяет экономить энергию и обычно хорошо работает в знакомых ситуациях, но в ситуациях непривычных, новых, неопределенных или двусмысленных может оказаться гибельным. Такие ситуации требуют другого уровня внимания, активного мышления, рефлексивной деятельности, сознательного контроля над поведением, более систематического поиска решений и анализа ситуации. От полуавтоматического принятия решений переходят к ре-

шениям об обоснованности предпосылки принятия решений или рационализаторским решениям.

Нонака и Такеши (*Nonaka & Takeuchi, 1995*) выдвинули идею, что взаимодействие между подразумеваемыми и явно заданными знаниями являются ключевым фактором стимулирования обучения и производства новых знаний в организации. Этот процесс, который они называют «преобразованием знаний», является социальным процессом, который не ограничен для людей. Используя два измерения из подразумеваемых и явно заданных, выделяют четыре способа преобразования знаний. Каждая форма преобразования создает несколько возможностей для обучения и приобретения новых знаний. Тем не менее подразумеваемые и явно заданные знания, конечно, не являются отдельными категориями, и их взаимодействие представляет собой основной принцип процесса обучения. Обучение в организациях может быть описано как спираль приобретения знаний, посредством чего индивидуальные подразумеваемые знания «организационно» расширяются четырьмя способами преобразования знаний, кристаллизуются в установленные порядки, наделяются законным статусом теми, кто управляет ими, и затем распространяются по организации. Это, в свою очередь, воздействует на обстановку, в которой действуют люди и сообщества практики, везде заново начиная этот процесс. Такой бесконечный процесс основан на индивидуальном обучении, но его типичный пример зависит от специфических характеристик организации. Следовательно, можно говорить и об обучении в организациях, и об организационном обучении.

Для того чтобы имело место организационное обучение, необходимо выполнение ряда условий: рефлексивность, готовность контролировать деятельность, мотивация для передачи знаний и способность преобразовывать знания-в-действии в организационное изменение. Люди и сообщества практики – это те, кто обучается; организации меняются, и их изменения иногда вызваны объединением обучения, но это также может произойти и по другим причинам, например из-за вредного влияния, вследствие изменений и отбора, по причине конфликта, вследствие решения проблем или из-за текучести кадров в этих организациях.

3. Обучение на рабочем месте и ИТ/С

История говорит, что технология, организация и работа развиваются вместе. С этой точки зрения обучение является процессом социального строительства, и то, что изучается, полностью обусловлено социальными и материальными обстоятельствами, в которых происходит обучение.

В этом разделе мы обсудим, как компьютерные системы, информационная технология и ее приложения — информационные системы — делают обучение на рабочем месте решающей способностью для каждой организации, которая зависит от таких технологий, и как ИТ/С размывают границы между внутренним и внешним обучением. ИТ/С является «разрешающей» технологией, хотя она может быть «недостаточно разрешающей» (*Scott Morton, 1991*), и таким образом стать, наоборот, ограничением. Передовые технологии фактически могут или разрушать или усиливать компетенцию фирм — как предположили

Ташмэн и Андерсон (*Tushman & Anderson, 1986*) — в зависимости от того, делают ли они существовавшие до этого навыки и знания устаревшими или основываются на них.

Большое значение центральной роли навыков создания и порядков использования в организации придает Марч (*March, 1995*), когда он говорит о различии между исследованием и использованием в организационном обучении: «сущность использования – в улучшении и расширении существующей компетенции, технологий и парадигм... сущность исследования – в экспериментировании с новыми альтернативами». Исследование новых альтернатив снижает скорость, с которой совершенствуются навыки в существующих процедурах, но повышение компетенции в существующих процедурах делает экспериментирование с остальными менее привлекательным. Вследствие того что адаптивные процессы совершенствуют использование быстрее, чем исследование, они, вероятно, эффективны на короткий период, но саморазрушительны в долгосрочной перспективе — утверждает Марч, — если не осуществляется организационная улучшающая практическая деятельность. Проблема уравновешивания исследования и использования считается особенно трудной, учитывая тот факт, что аналогичная проблема возникает на индивидуальном, организационном и социальном системных уровнях, обычно в контексте изменяющейся окружающей обстановки и высокой скорости технологических нововведений.

Развитие информационной технологии — особенно по сравнению со стратегическим развитием компетенции — показало решающее значение взаимодействия между системами и их социально-когнитивной, поведенческой и организационной обстановкой. Несмотря на тривиальные характеристики, приписываемые информационным технологиям (стандартизация, маршрутизация задач, централизация), компьютерные информационные системы являются открытыми и динамичными продуктами, убеждают Сиборра и Ланзара (*Ciborra & Lanzara, 1990*). Эти системы воплощают не только потоки данных и режимы работы, но также организационные культуры и образцы: «Компьютеры способны взаимодействовать как со структурными и институциональными мероприятиями, связанными с установленным разделением труда, так и с предположениями, фреймами и мысленными образами, которые появляются у людей, пока они, как положено, вводят и осуществляют на практике это разделение труда».

Следовательно, если от прежних эпитетов технологии как «спроектированной», «осуществленной», «вызывающей влияние» отказываются в пользу представления о системах как о пластичных продуктах, культурных объектах, ведущих к новым порядкам вопреки своим первоначальным проектам, как о передовой арене для реализации задуманных образов и концепций, где все новое постоянно испытывается, чтобы внедрить его или отвергнуть, тогда можно сказать, что знания и обучение — свойства этого рабочего места.

Если работающая организация поддерживает системы как платформы для моделирования, создания новых приложений, порядков и языков, расширения функций текущих задач, то исследовательское и эксплуатационное обучение основывают на ИТ/С. Такое обучение дает начало постоянным, всеобъемлющим улучшениям и открытиям в самих сообществах практики.

Процесс внедрения инноваций, осуществляемый пользователями как проектирование в режиме реального времени, отражен в литературе, посвященной организационному обучению, как лингвистический сдвиг с концепции «обучения в действии» на концепцию «обучения в использовании». Розенберг (*Rosenberg, 1982*) утверждает, что из-за сложных технологий продукты настолько многогранны, что разработчик не может заранее знать, как они будут проявлять себя в процессе использования. В результате конечный пользователь может несколько лет выяснять достоинства и недостатки технологии, и знания, производимые при этом, понадобятся при разработке новых поколений оборудования.

Обучение в использовании должно быть как индивидуальным, так и организационным: люди и сообщества практики преобразуют опыт в понимание, которое может рассматриваться как личные навыки, а также явные и неявные знания. Организации обучаются лишь настолько, насколько внутри них реализуются индивидуальные навыки, но организации не могут управлять этими навыками или понять, как их применять, так как чаще всего они бывают неявными и не поддаются явному и разумному описанию.

Всякий раз, когда в организации внедряется система, основанная на использовании знаний, даже стандартная прикладная, например система заработной платы или система данных учета, основа компетенции и возможность обучения на рабочем месте испытывают, по Хопвуду, тройное воздействие (*Hopwood, 1987*):

1. Смещается граница между тем, что рассматривается в качестве базовых знаний, и тем, что является приоритетными ситуационными знаниями.
2. Испытываются и устанавливаются новые практики, неформальные правила и обходные пути с учетом новых требований.
3. Любое радикальное отклонение от существующих порядков обусловлено новой совокупностью базовых и ситуационных знаний, новым набором инструментов, требующихся системе, а также локальными практиками и неофициальными ноу-хау, разработанными на рабочем месте.

В исследованиях, посвященных учету, Робертс (*Roberts, 1991*), а также Боланд и Шульц (*Boland & Schultze, 1997*) обсуждали роль технологии в разрешающей и сдерживающей когнитивной и социальной функции в соответствии с нашим пониманием разрешающих условий для обучения на рабочем месте. Робертс утверждает, что различные формы подотчетности создают различное восприятие нас самих и наших взаимоотношений с другими. Ведущие технологии подотчетности являются иерархическими. В результате подотчетность понимается как отношения, которые ограничивают запрос, интерпретацию, аргументацию и рассуждения. Обобществленные формы подотчетности, которые процветают в неформальных пространствах организаций, утверждают себя, подчеркивая их взаимозависимость с другими и между собой. Боланд и Шульц, основываясь на работах Робертса, рассматривают сети и средства коммуникации, в частности групповое программное обеспечение, как новый класс информационной технологии, открывающий системам скорее социальную, нежели иерархическую перспективу. Сетевая технология дает возможность горизонтального потока коммуникации, предоставляя голос (записанный и виртуальный) множеству членов организации, освобожденных от традиционных

ограничений пространства и времени. В таком действии выявляется политический характер выбора технологических мероприятий и форм рабочей организации. Снова поставлена на карту проблема демократизации рабочего места и взаимозависимости власти и знаний. В то же время подвергается опасности традиционное различие между уровнями обучения.

4. Знание и обучение в сетях

Общепризнанно, что стили управления и навыки межличностных отношений, которые необходимы людям при работе над совместным проектом, полностью отличаются от стилей и навыков, требующихся в традиционной функциональной области. Исследования в области технологий группового программного обеспечения, распространение сложных нововведений, совместные производственные проекты в таких областях, как биотехнология или создание сети научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ показали, что организационное обучение представляет собой не только и не столько внутренний процесс. Оно включает в себя и само включено в сеть организаций и организационных уровней. Обучение как создание сети является привлекательной концепцией (*Araujo, 1998*), и сетевые технологии всегда подразумеваются, даже в том случае, когда адресуются неявно.

В эмпирическом исследовании распространения вычислительной техники для решения экономических задач в США Аттевелл (*Attewell, 1996*) переосмыслил распространение технологии с точки зрения организационного обучения, развития навыков и преодоления барьеров на пути приобретения знаний. Фирмы откладывают принятие сложной технологии, пока они не получат достаточно технических ноу-хау для ее успешной эксплуатации. Чтобы снизить этот барьер на пути приобретения знаний, появляются новые институты (бюро услуг, консультанты и упрощение технологии). Процессу распространения способствуют (или не способствуют) организационные процессы обучения и развитие компетенции, а также институциональная практика.

Исследования в биотехнологии говорят о том, что когда база знаний индустрии является сложной и расширяющейся, а источники профессиональных знаний сильно рассредоточены, нововведения внедряются в сетях обучения: множество фирм, научно-исследовательских институтов и университетов объединяют свои усилия для сотрудничества (*Powell et al., 1996*). Нормы свободного доступа к информации на стыке с исследованиями в этой отрасли дают начало экономике обмена, которую Крейнер и Шульц (*Kreiner & Schultz, 1993*) называют инфраструктурой взаимодействия, благоприятной для возникновения совместных площадок проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Внутри биотехнологического сообщества обмениваются небольшими услугами. Иерархия, отдающая себе полный отчет в существовании и неуправляемости такого информационного обмена, косвенно мирится с этой неканонической практикой. Экономика товарообмена по своей природе является неформальной экономикой знаний, основанной на личных взаимоотношениях и действующей с определенной долей такта. В более развитых отраслях также имеет место неканоническая

практика информационного обмена между конкурирующими организациями на определенной основе.

Создание сети знаний — примечательная особенность введения новшеств и решения задач, а затраты на передачу информации в техническом проекте могут значительно различаться, но никогда не равны нулю, как предполагает традиционная экономическая теория. Вон Хиппел (*Von Hippel, 1994*) приклеил ярлык «банного листа» («sticky») к информации, которую дорого приобретать, передавать и использовать. Информация и возможности, необходимые для решения задачи, должны быть физически или виртуально сведены в одном месте. Если информация может передаваться по низкой цене или бесплатно, то необходимость переноса информации из места происхождения в место решения задачи не будет влиять на местоположение решения задачи. Но когда это недоступно, на модели распределения решения задачи влияет несколько факторов. Вон Хиппел рассматривает негибкость информации главным образом с экономической точки зрения (как, например, возрастающие затраты, необходимые для передачи единицы информации в указанное место в форме, удобной для того, кто ищет эту информацию), но при этом важны и характер самой информации, количество информации, которое нужно передать, а также особенности тех, кто ищет и предоставляет информацию.

Подразумеваемые знания в человеческом опыте широко используются для решения технических задач и — как указывал Поляный (*Polanyi, 1958*) — даже в современных отраслях промышленности неопределимые знания по-прежнему являются неотъемлемой частью технологии. Подразумеваемые знания и эстетическое понимание (*Strati, 1999*) представляют собой то, что превращает знания в навыки и доводит их до совершенства.

В общем, знание и обучение как создание сети (*Araujo, 1998*) «зависят от ряда факторов, которые находятся вне контроля над любой организацией и связаны с сетью взаимоотношений, проводимых и через канонические, наделенные законным статусом связи между организациями, и через неканонические, неформальные связи, установленные между людьми в организационных областях». Следовательно, концепция организационного обучения не может ограничиваться одной организацией, когда организация представляет собой набор централизованных, дифференцированных и меняющихся взаимоотношений между сообществами знания, которые продолжаются за пределами контрактов и прав собственности, определяющих формальную границу организации.

5. Заключение

Знание и обучение становятся базовыми способностями технически прогрессивных организаций и сетей между организациями. В литературе высказывается мнение, что ИТ/С в некоторых отношениях могут помочь установить определенный порядок и обучить людей новым навыкам. Эндрю и Сиборра (*Andreu & Ciborra, 1996*) утверждают, что как широко доступный стандартный ресурс ИТ/С могут участвовать в фундаментальном процессе обучения, который преобразует ресурсы в способности в следующих отношениях:

- поддержка создания способностей фирмы: идея состоит в том, что данные, собранные во время текущего развития способностей, предположительно могут быть сохранены и предоставлены для будущих аналогичных процессов;
- распространение рабочей практики и облегчение коммуникации внутри групп и между группами: это должно быть сделано с помощью обучения отдельных людей и групп для того, чтобы сформировать из них эффективных пользователей. Технология groupware здесь подходит как нельзя лучше;
- облегчение размышлений и экспериментирования, а также обучение на повседневных процессах и рабочих практиках: SIS могут способствовать осуществлению этой цели посредством облегчения экспериментирования, моделирования и сравнения новых решений или интуитивных выводов с теми решениями, которые уже используются;
- содействие распространению способностей: это касается систем, которые благоприятствуют распространению глобальных знаний в фирме и используют в своих интересах экономию, обусловленную ростом масштабов производства. Экспертные системы могут использоваться для приобретения в соответствующих местах опыта, знаний и ноу-хау.

Технология, рационализация и рефлексивность могут помочь выдвинуть знания на передний план организующих процессов, но их эффективность сильно зависит от политического характера обучения, введенного во взаимоотношения власть — знания, а также от негибкости информации, неявно присутствующей в мышлении людей.

Silvia Gherardi
University of Trento, Italy

Литература

Andreu, R. and Ciborra, C. (1996) "Core capabilities and information technology: an organizational learning approach", in B. Moingeon and A. Edrnondson (eds.) Organizational Learning and Competitive Advantage, London: Sage: 121–38.

Araujo, L. (1998) "Knowing and learning as networking", Management Learning 3: 317–36.

Argyris, C. and Schon, D. (1974) Theory in Practice, San Francisco: Jossey-Bass.

Argyris, C. and Schon, D. (1978) Organizational Learning. A Theory of Action Perspective. Reading, MA: Addison-Wesley.

Attewell, P. (1996) "Technology diffusion and organizational learning: the case of business computing", in M. Cohen and L. Sproull (eds.) Organizational Learning, Thousand Oaks: Sage, pp. 203–29.

Boland, R. J. and Schultze, U. (1997) "Narrating accountability", in J. Mouritsen and R. Munro (eds.) Accountability, Power, and Ethos, London: Chapman Hall.

Brown, J. S. and Duguid, P. (1991) "Organizational learning and communities of practice: toward a unified view of working, learning and innovation", Organization Science 2(1): 40–57.

Ciborra, C. and Lanzara, G.F. (1990) "Designing dynamic artifacts: computer systems as formative contexts", in P. Gagliardi (ed.) Symbols and Artifacts: Views of the Corporate Landscape, Berlin: de Gruyter, pp. 147-65.

Easterby-Smith, M., Snell, R. and Gherardi, S. (1998) "Organizational learning: diverging communities of practice?", Management Learning 3: 259-72.

Gherardi, S. (1999) "Learning as problem-driven or learning in the face of mystery?", Organization Studies 20(1) : 101-24.

Hopwood, A.G. (1987) "The archaeology of accounting system", Accounting, Organizations and Society 12(3): 207-34.

Kreiner, K. and Schultz, M. (1993) "Informal Collaboration in Research and Development –the Formation of Networks across Organizations", Organization Studies 14(2): 189-209.

Lave, J. and Wenger, E. (1991), Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation, Cambridge, MA: University Press.

Louis, M. R. and Sutton, R. (1991) "Switching cognitive gears: from habits of mind to active thinking", Human Relations 44(1): 55-76.

March, J.G. (1995) "Exploration and exploitation in organizational learning", in M. Cohen. and L. Sproull (eds.) Organizational Learning, Thousand Oaks: Sage, pp. 101-23.

Nicolini, D. and Meznar, M. (1995) "The social construction of organizational learning", Human Relation 48(7): 727-46.

Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995) The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies, Create the Dynamics of innovation. Oxford: Oxford University Press.

Polanyi, M. (1958) Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy, London: Routledge and Kegan Paul.

Powell, W.W, Koput, K.W. and Smith-Doerr, L. (1996) "Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology", Administrative Science Quarterly 41 (1): 116-45.

Roberts, J. (1991) "The possibilities of accountability", Accounting, Organizations and Society 16(4): 355-68.

Тенденции самообслуживания

Милан Желены

1. Общество самообслуживания
2. Дифференциация экономических секторов
3. Дифференциальные затраты по секторам
4. Тенденции самообслуживания
5. Работа и свободное время
6. Технология и самообслуживание
7. Заключение

Обзор

Компьютеры, факсы, модемы, телефоны и т. д. завоевывают домашние хозяйства США в беспрецедентных масштабах. Интернет, дистанционный заказ товаров с помощью средств телекоммуникаций, электронная почта и пр. быстро проникают в дома большинства американцев. Это вторжение ускорило возникновение новых способов ведения бизнеса, открыло новые возможности для коммерческой деятельности, превратило дома в основные экономические единицы, новые места производства и службы. Домашний офис стал таким же типичным для Америки, как яблочный пирог.

Это вторжение техники также оживило интерес к работе, требующей уверенности в своих силах, независимости, самостоятельной занятости и самообслуживания. Новые технологии, особенно ИТ/С, позволили людям сидеть дома и при этом работать, быть дома и на работе одновременно, зарабатывать деньги из дома и в доме. Самообслуживание развилось в стиль жизни, метод ведения бизнеса и способ работы.

В этой статье мы исследуем отношение между ИТ/С и явлением самостоятельной занятости и самообслуживания. Ясно, что отсутствие вмешательства, исключение посредников из бизнеса, производства и обслуживания влияет на сферу обслуживания все больше и больше. Отсутствие посредничества ведет к самообслуживанию. Любое непосредственное занятие или вовлечение клиентов имеет значительные перспективы самообслуживания. Если позволяет техника, экономика и время, люди предпочитают «делать сами». В настоящее время сложились оптимальные условия для быстрого развития самообслуживания во всех областях человеческой жизни.

Самообслуживание поддерживает разработку и использование таких ИТ/С, которые ему способствуют. Самообслуживание и ИТ/С находятся в отношениях замкнутого круга, они усиливают и поддерживают друг друга, и это другая тенденция, которой не видно конца.

1. Общество самообслуживания

Одним из быстрорастущих секторов в наиболее высокоразвитых с промышленной точки зрения экономиках, особенно в США, стало самообслуживание, включая работу на дому, дистанционную работу с использованием средств телекоммуникаций и другие сопутствующие явления. К работе на дому относится самостоятельная занятость, частичная самостоятельная занятость, работа после официального рабочего времени, работа вместо официального рабочего времени, самообслуживание, дистанционная работа с использованием средств телекоммуникаций и собственных навыков и умений, обычно предполагающая наличие домашнего офиса, доступ к деловой информации с домашнего компьютера, наличие сопредельных сетей, персональных компьютеров, модемов, факсов, многоканальных телефонных линий, сотовой связи и других технологий.

Эту способность современных социально-экономических систем к самоподдержанию все больше и больше относят к достигнутым уровням самообслуживания и самостоятельной деятельности их экономических агентов. Чем выше уровень развития страны, тем больше занятых в ИТ/С. При этом исключаются промежуточные процессы производства и поставки услуг, укрепляется суверенитет потребителя и повышается независимость пользователя. Ни одно централизованное управление независимо от того, насколько оно доброжелательно или компетентно, не может сравниться с мощью и влиянием современной, технически оснащенной, основанной на знаниях самостоятельной деятельности. Самообслуживание обладает способностью поддерживать само себя.

В США уже появилось общество самообслуживания, вызванное длительным снижением возможностей сферы обслуживания создавать рабочие места. Сейчас большинство новых рабочих мест формируется малыми предприятиями и их сетями и на дому.

Сфера обслуживания не отличается от любого другого сектора экономики, такого как сельское хозяйство или обрабатывающая промышленность, чья способность формировать занятость рабочей силы необратимо снизилась несколько десятилетий назад. Ускоряющийся рост производительности в этих секторах стал причиной неуклонного снижения доли рабочей силы. Сфера обслуживания просто следует тому же образцу: новые ИТ/С, растущая автоматизация и производительность, глобальное давление конкуренции, высокие относительные издержки и чрезмерный рост иерархий наносят ущерб собственным возможностям создания занятости рабочей силы.

2. Дифференциация экономических секторов

Важно понимать, что число людей, занятых в этом секторе, может расти (и быть поводом для «празднования» политиков), но, тем не менее, процентное отношение общей рабочей силы, занятой в этом секторе, в то же время может падать.

Это похоже на динамику профессиональных объединений в США. В то время как количество членов профсоюзов в 1998 г. росло, доля рабочих профсоюзов уменьшалась. Пока президент профсоюзной федерации «праздновал» увеличение

числа членов профсоюзов, важность объединенного в профсоюзы «сектора» снижалась: количество членов профсоюза в частном секторе снизилось с 9,7 до 9,5%, особенно в обрабатывающей промышленности, а процентное отношение рабочих среди членов профсоюза уменьшилось с 14,1 до 13,9%. Зато выросло число членов профсоюзов в наименее производительных секторах управления и общественного обслуживания.

На рис. 1 схематично представлена общая динамика экономических секторов, которой нельзя избежать и через которую медленно или быстро, рано или поздно вынуждены проходить все экономики. С точки зрения процентного отношения рабочей силы каждый сектор должен появиться, вырасти, устоять, прийти в упадок и изжить себя как сектор. Это историческое и беспрецедентное падение количества членов профсоюзов, безусловно, связано с ускоряющимся ростом производительности в соответствующих секторах и с долгосрочным ростом экономики США.

Почему правительственный сектор должен быть наиболее объединенным, остается парадоксом современного профсоюзного движения.

Первыми появились и исчезли секторы с высоким темпом роста производительности, а секторы с низким темпом роста производительности (такие, как сфера обслуживания) завершили свой цикл только в 1990-х гг. Ни один новый сектор не может возникнуть, потому что потенциал секторов с низким темпом роста производительности был исчерпан. «Секторы» с нулевым или отрицательным ростом производительности (безработица, благотворительность и т. д.) не могут долго поддерживать никакую экономику. Последний прямоугольник на рис. 1 говорит о том,

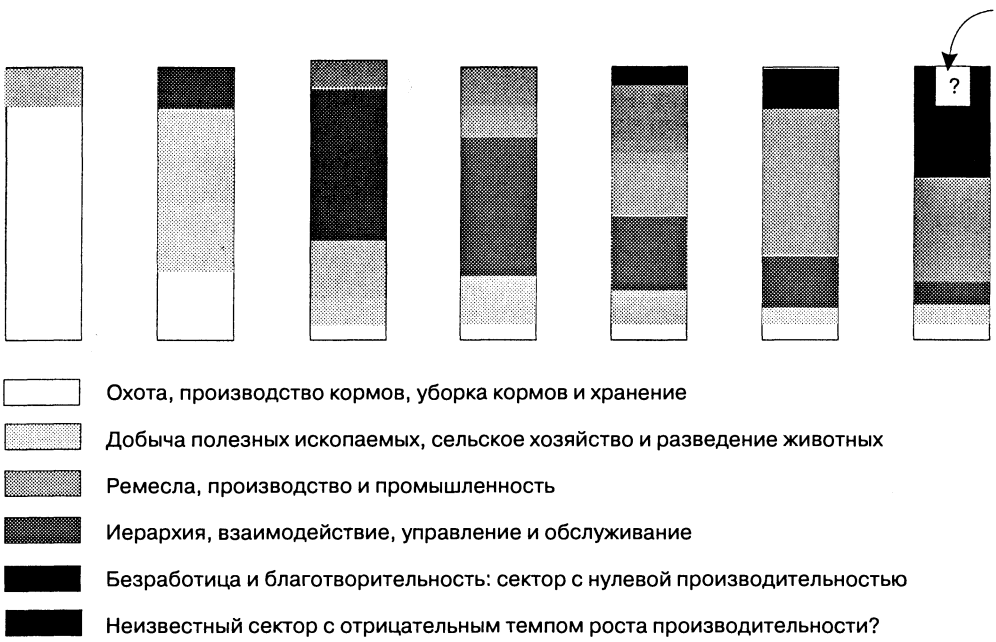


Рис. 1. Развитие и дифференциация экономических секторов (для случая быстроразвивающейся экономики)

что не имеющая поддержки структура занятости экономики США может быть предсказана из линейной экстраполяции, — если не было качественных изменений. Перемещение в сторону самостоятельной занятости и самообслуживания представляет собой такое качественное изменение, ломающее старую модель и делающее недействительной линейную экстраполяцию тенденций.

3. Дифференциальные затраты по секторам

Дифференциальные темпы роста производительности в различных секторах сопровождаются фактически равномерными темпами роста заработной платы рабочих и служащих по секторам (рис. 2). Этот простой эмпирический факт, часто игнорируемый и редко объясняемый, означает, что затраты и цены растут относительно быстро в низкопроизводительных секторах и относительно медленно — в высокопроизводительных секторах. Следовательно, в развитых экономиках продукты питания и промышленные товары становятся относительно дешевыми, а услуги становятся относительно более дорогими. В медленно развивающихся странах третьего мира часто наблюдается другая ситуация: продукты питания и промышленные товары наиболее дороги, в то время как услуги и труд людей остаются относительно дешевыми.

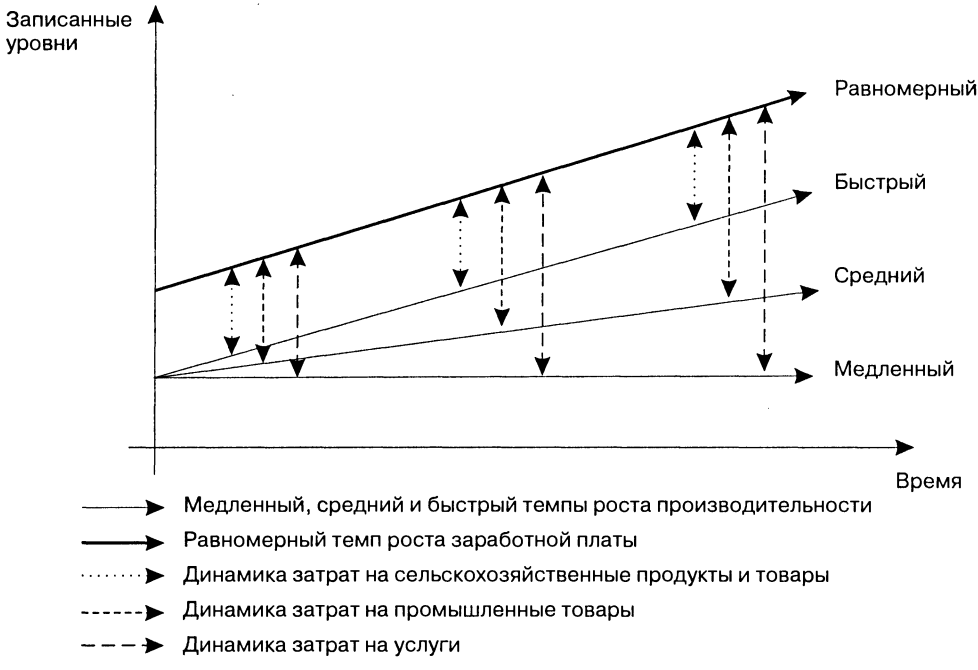


Рис. 2. Ценовой разрыв: дифференциальные темпы роста производительности по секторам, совмещенные с равномерным ростом заработной платы экономики в целом, является причиной более быстрого роста цен в «отстающих» секторах

Это фундаментальное систематическое расхождение (между дифференциальными темпами роста производительности и равномерными темпами роста заработной платы рабочих и служащих по всем секторам) свидетельствует о самоорганизующемся спонтанном методе разрешения конфликтов. Разумные экономические агенты будут представлять и поддерживать тенденцию к замещению относительно более дешевых капиталоемких промышленных товаров на относительно более дорогие трудоемкие услуги.

Вместо услуг потребители начнут использовать товары, когда это экономически выгодно и возможно, в то время как производители ответят поставкой товаров вместо услуг, также когда это экономически выгодно и возможно. Экономика свободных рынков находит собственный самоподдерживающийся режим.

В результате самообслуживание и самостоятельная деятельность все быстрее заменяют традиционные, поставляемые другими людьми услуги, несмотря на постоянные правовые, коммерческие и государственные контрстратегии. Развитые экономики вступили в эру обществ самообслуживания и самостоятельной занятости.

Самообслуживание очень эффективно: оно может быть предоставлено тогда, туда и в том объеме, который необходим потребителю, быстрее и с меньшими затратами. Оно требует удобных для пользователя средств поддержки с надежными и простыми инструкциями и резервными устройствами, а также достаточного времени и более высоких расходов на альтернативные услуги. В развитой экономике в настоящее время присутствуют все эти условия. Отрасли промышленности, в которых существует самостоятельная занятость, являются наиболее быстрорастущими частями экономики США, фактически невосприимчивыми к экономическому спаду или кризису.

Общество самообслуживания поддерживает само себя. Для него характерны: растущая независимость работников и потребителей, ускоряющийся рост надомной работы, дистанционная работа с домашнего компьютера, самостоятельная занятость, коллективная самопомощь, домашние офисы, неполная занятость и сезонная работа, ранний уход с работы, построение сети товарообмена и обмена валюты, заказ товаров и проведение банковских операций с помощью средств телекоммуникаций, гибкий график работы, самоуправление, сокращение контролирующих «услуг» и крепнущая уверенность каждого в своих силах.

Домашние хозяйства снова становятся основными инвестиционными и производственными единицами, а производители и потребители объединяются в «производящих потребителей». На место специализации приходит интеграция, и вертикальные иерархии преобразуются в самоуправляющиеся, горизонтальные гетерархии. Знания становятся наиболее важной формой капитала. Демократия и независимость проникают за фабричные ворота, внутрь компаний и предприятий.

Однако многие правительства не видят очевидного: вместо создания подходящих условий для самоподдержки, формирования уверенности в своих силах и самообслуживания, вместо признания и развития этих мощных самопроизвольных тенденций многие политики все еще полагаются на влиятельное государство. Новое поколение политиков, бизнесменов и менеджеров должно прийти на место тех, кто, несомненно, наскучил со своими суждениями, недоволен происходящими пе-

ременами, закостенел в своих привычках и слишком предсказуем в своих консервативных действиях.

Устойчивый экономический «спад» в странах Азии, Латинской Америки и Европы представляет собой не что иное, как фундаментальные структурные преобразования социально-экономических сил, уводящих все больше облеченных полномочиями граждан из специализации и разделения труда и продвигающих их к реинтеграции задач, труда и знаний, по направлению к независимости производителей-потребителей и к обновленному самообслуживанию, самопомощи и формированию уверенности в своих силах.

Несмотря на то что многие социальные системы могут временно поддерживаться извне и сверху, те же самые системы могут самоподдерживаться только изнутри и снизу: вследствие вовлечения и предоставления полномочий своим наиболее активным компонентам, людям и их знаниям.

4. Тенденции самообслуживания

Традиционный корпоративный офис быстро теряет свою необходимость и привлекательность. Это место, определяемое главным образом географическими и пространственными факторами, имеет мало общего с творчеством людей, сетями связи, производительностью и эффективностью использования времени. Это скорее символ власти и статуса видимой эры корпоративной иерархии, чем современное и эффективное место работы.

Некоторые компании в полной мере используют преимущества, связанные с возможностью удаленной работы по новой информационной технологии (ИТ/С). С точки зрения доли рабочей силы, осуществляющей связь с помощью домашних средств телекоммуникаций, в 1998 г. лидировала *Cisco Systems* (66%), за ней следовали *AT&T* (55%; только менеджеры), *Arthur Andersen* (20%), *IBM* (20%) и даже *Merrill Lynch* с Уолл-стрит (5%). Кроме того, некоторые компании энергично поддерживают основание домашних офисов: *AT&T* предоставляет портативные компьютеры, сотовые телефоны и дополнительные телефонные линии, *IBM* к тому же обеспечивает пейджерами и принтерами.

Для развитых экономик эти тенденции означают прекращение регулярных поездок на работу в город из пригорода, часов пик, транспортных пробок и загрязнения окружающей среды. До сих пор многие правительства находятся далеко позади, они по-прежнему облагают большим налогом домашние офисы, людей, имеющих собственное дело, и тех, кто занят дистанционной работой, выгоняя их на улицы, искажая инфраструктуру, не признавая издержек, связанных с загрязнением окружающей среды, а также социальных расходов, касающихся регулярных поездок на работу в город из пригорода, и разрушая дешевое и эффективное самопроизвольное создание возможностей получения работы. В хорошей экономике затраты, связанные с бизнесом, не должны облагаться налогом.

На сегодняшний день ни *IBM*, ни *GM*, ни *GE* или *UPS* не являются крупнейшим частным работодателем в США. Таковым является агентство по временному трудоустройству *Manpower Incorporated*, которое в 1997 г. предоставило работу 2 млн человек. Временная занятость является характерной чертой перехода к экономике

самообслуживания. Она позволяет людям работать дома, заниматься собственным делом, пробовать себя в другой работе или заниматься внештатной работой или ее электронной версией: электронной внештатной работой.

Работа дома в настоящее время является самым мощным генерирующим рабочие места сектором, который перемещает уверенных в себе людей в направлении к производительному и эффективному самообслуживанию, снижающему энергетические затраты, воздействие на экологию, стресс, пробки на дорогах, требующие затрат регулярные физические поездки на работу в город из пригорода, которые мы унаследовали от последних лет XX в. Несомненно, индивидуальное или корпоративное дистанционное присутствие представляет собой мощную альтернативу архаичным «железным дорогам, шоссе и мостам».

Необходимо остановиться и обдумать, как современный политик может одновременно поддерживать и электронные каналы информации высшего класса, и устаревшие «железные дороги и мосты» — и все это в конце XX в. Современное производство базируется прежде всего на обработке информации, а не на перевозке на большие расстояния товаров, людей и оборудования. Для производства товаров и предоставления услуг в местном масштабе можно более эффективно «перевозить информацию». Информация и знания легко перемещаются по электронным магистралям высшего класса, по сетям связи.

Граждане и служащие, работающие дома, контролируют свое время, могут уделять внимание своим детям, могут вкладывать деньги в домашнюю технику; они не должны платить значительные суммы за бензин, страхование, детские сады и тратить впустую большую часть дорогого нерабочего времени, совершая поездки по тем самым «шоссе, железным дорогам и мостам».

США уже откликнулись на вызов XXI в., хотя их собственное правительство еще далеко от этого. Правительство по-прежнему может «строить мосты» и бороться с тенденцией работы из дома, лишая законной силы многочисленные домашние офисы, налагая штрафы на многоканальные телефонные линии, облагая налогом занятость собственным делом, самопомощь, уверенность в своих силах или любые другие выражения полномочий служащих, их независимости и самоуправления. Такое неадекватное отношение — не что иное, как тяжелое наследие иерархических 1960-х гг., и оно очень быстро разрушается.

Несмотря на такое правительство, в 1992 г. уже около 40 млн американцев работало дома. Это может сравниться только с 25 млн в 1988 г. Из этих 40 млн надомных рабочих 12,1 млн заняты собственным делом, 11,7 млн заняты своим делом частично, 8,6 млн работают дома после основной работы и 6,6 млн работают дома вместо основной работы. Такие высокотехнологичные хорошо оплачиваемые виды работы, возникшие стихийно, без участия властей, по-прежнему не получают со стороны правительства содействия, уменьшения налогов, инвестиционной поддержки или помощи, выраженной в аннулировании долгов. Правительство до сих пор предлагает строить мосты и плавательные бассейны, однако люди стремятся стать независимыми, легализовать свою деятельность и работать дома.

Банк Америки сокращает тысячи штатных банковских служащих и предлагает работу на неполную ставку. Технология устройств с АТМ увеличивает объемы самообслуживания клиента (дешевле и эффективнее) и снижает долю традиционных бан-

ковских услуг (более дорогих, требующих затрат времени). Автозаправочные станции с самообслуживанием, управляемые потребителем оптические сканирующие устройства в супермаркетах, самостоятельно проводимые тесты на беременность и удобная для потребителя эксплуатация, ремонт и технологии сборки и производства — все это представляет собой часть той же тенденции и явления самообслуживания.

Исчезновение традиционных видов работы является следствием всевозрастающей производительности экономики США. Если мы примем добавленную стоимость часа работы в США за 100, то по всем отраслям промышленности для Франции и Германии мы получим около 80, для Великобритании — 70 и для Японии — 55; в производстве только Германия, Япония и Франция имеют около 80, Великобритания — 70.

Особенно показательна разница в производительности по видам услуг (авиакомпании, банковские услуги, рестораны, розничная торговля и сети связи). Производительность американских продавцов почти вдвое выше производительности продавцов в Японии. На авиалиниях производительность американских фирм втрое выше, чем европейских.

Наиболее обоснованная причина различия в производительности по видам услуг состоит не только в применении высоких технологий, но главным образом в открытости для конкуренции, хороших трудовых навыках и весьма гибких рынках труда.

Возможность и готовность американцев, совмещенные с экономической необходимостью работы на дому, полностью или частично, являются главным двигателем, генерирующим рабочие места, а не финансируемые правительством летние работы «нового курса» и другие выдуманные псевдоработы по «строительству моста». Это не то, чем должна быть Америка сейчас или в будущем.

5. Работа и свободное время

Несмотря на то что самообслуживание постоянно расширяется, люди, по-видимому, повсеместно работают более напряженно и отдают работе больше времени, по крайней мере в США. Они, кажется, не стали тратить больше времени на игру в гольф, на путешествия или на досуг. Этот очевидный парадокс отражает ряд связанных с ним явлений. Во-первых, многие виды досуга основаны на потреблении традиционных услуг, а они, как было показано ранее, становятся все более и более дорогими. Затем, хотя люди и выходят на пенсию раньше, они не становятся пенсионерами в традиционном понимании, а осваивают новую профессию или начинают свое дело, обычно базирующееся на самообслуживании. Наконец, производственная дихотомия (или шизофрения) между работой и свободным временем исчезает, как это показано на рис. 3.

Время, отведенное и для традиционной работы, и для досуга, уменьшается, тогда как время, предназначенное для самообслуживания, возрастает. Это порождает новый стиль жизни, размывая и сглаживая границы между работой и свободным временем, — в обществе самообслуживания эти два понятия становятся все менее и менее различимы. Исторически четкое марксистское различие между работой и свободным временем в конечном счете исчезнет. Неприятная шизофрения этих двух различных жизней, одна — на «работе» и другая — «дома», будет заменена

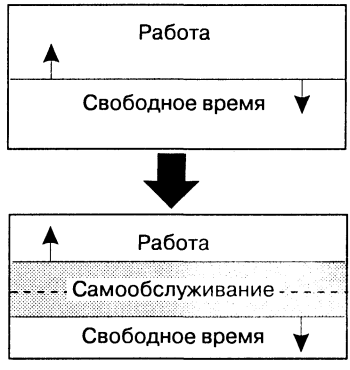


Рис. 3. Работа и свободное время

более сбалансированной комплексной человеческой деятельностью, направленной как на бизнес, так и на развлечения.

Вот почему при заполнении таможенной декларации в США на вопрос о целях поездки: деловая или развлекательная, все больше и больше туристов отвечают «и то и другое».

6. Технология и самообслуживание

Высокие технологии: электронная почта, компьютерная телеконференцсвязь, организация телеконференций и видеотелеконференций в режиме реального времени помогают создать электронные сети, которые необходимы в бизнесе, предполагающем самопомощь и работу на дому. Но ключевыми являются распределенные и асинхронные сети связи: они позволяют осуществлять глобальное взаимодействие в различных местах и в разное время, создавая объединенные по временному или пространственному принципу системы с беспрецедентной производительностью. Реально тип взаимодействия «хождение на работу со своим обедом» быстро выходит из моды: если не существует действительного физического преобразования, происходящего на рабочем месте, то вся необходимая обработка информации в основном не зависит от местоположения.

Осмысление и взаимодействие, передача знаний и их увеличение во многих случаях лучше, чем просто существование на этом месте. Ожидают ли служащего на заре XXI в. регулярные поездки на работу и обратно, оснащенные компьютерами офисы, многочисленные изнуряющие часы, проведенные в самолетах и гостиничных номерах, очень нерациональное использование времени, которое становится все более и более ограниченным, если не драгоценным, ресурсом? Встреча лицом к лицу, по-прежнему действительно полезная для произведения потомства, не является эффективным способом разработки коммерческих планов.

Неужели «виртуальные встречи» не лучше? Видеотелеконференцсвязь охватила все выражения, взгляды и звуки: не должна ли она стать индивидуальной деятельностью за рабочим столом, как прием телефонных сообщений или посылка

факса? В настоящее время голос, видеоизображение и данные могут быть сжаты и переданы по оптико-волоконным каналам связи.

Электронные встречи должны быть лучше, чем непосредственные контакты, не только с точки зрения затрат, но и с позиций производительности, управления и взаимодействия большого количества участников, а также с точки зрения преимуществ дистанционного присутствия (включая реальное воздействие и производство) мировой экономики. В ближайшем будущем на рынок придет первое поколение пользующихся массовым спросом, доступных устройств для осуществления дистанционного присутствия.

Поскольку знания являются целенаправленным и всеобщим согласованием деятельности, так называемые науки о взаимодействии собираются поддерживать информационные сети совместной документации, обработки информации и производственного взаимодействия. Такие информационные сети используются совместно с глобальными сетями и удобны для чтения, просмотра и поиска с любого индивидуального компьютера.

Системы принятия групповых решений (GDSS) наиболее полезны для взаимодействия в процессе самопомощи и самообслуживания: для структурирования решений, генерирования идей, голосования, ранжирования и пр. Через GDSS возвращаются даже такие долгое время игнорируемые методы управления проектом, как CPM и PERT (VisionQuest, Idea Organization, TeamGraphics и т. д.).

Но люди, занимающие ключевые посты в обществе, по-прежнему очень медлительны: они только сейчас учатся тому, как надо пользоваться голосовой и электронной почтой. Некоторые из них опасаются любых групповых продуктов, потому что это слишком легко реализуемо и так беспощадно демократично. Руководство все еще приучено отдавать приказания и обрабатывать тонны документации в централизованно планируемой командной системе. Оно не знает, как осуществлять руководство внутри компании в условиях свободной демократии.

7. Заключение

Власти, к сожалению, по-прежнему остаются самым медлительным и наиболее сопротивляющимся институтом в понимании новых технологий, новых императивов создания работы и новой культуры ИТ/С: они все еще не осознали, что большинство людей живет не в 1960-х гг. и что физическое местоположение работы служащих быстро трансформируется в размещение дома и виртуальное расположение.

Трудно себе представить, что какая-нибудь компания сможет успешно конкурировать в мировом масштабе, пока она по-прежнему старается сохранить принцип работы 1930-х гг., сконцентрировав тысячи своих сотрудников в одном удаленном физическом месте.

Milan Zeleny
Fordham University at Lincoln Center

Сети малого бизнеса

Люсио Биггиеро

1. Сети фирм
2. Три модели
3. Сетевые фирмы и сети фирм: двойственная гипотеза сети
4. Открытые вопросы

Введение

За последние годы явно разрушились два старых представления: что малые и средние предприятия (SMEs — small and medium-sized enterprises) являются признаком неэффективной или доиндустриальной экономики и что фирмы представляют собой «вычислительные островки», т. е. обособленные единицы, вычисляющие оптимальные решения. Первое утверждение опровергается огромным и все растущим количеством литературы, в которой приводятся теоретические и эмпирические доводы, позволяющие изменить это суждение: SMEs продолжают успешно работать в развитых экономиках и зачастую лучше больших фирм функционируют или с технологической точки зрения, или с экономической и профессиональной. Второе утверждение опровергает такая же обширная литература по сетям, отношениям между организациями и стратегическим союзам, которая показывает, что традиционный взгляд на фирмы как на обособленные и неутомимые системы по поиску оптимального решения является достаточно нереалистичным и схоластическим. И научное, и практическое направления сходятся во мнении, что сети малого бизнеса (SBNs — small business networks), которые являются сетями между SMEs, должны стать очень успешной комбинацией этих двух направлений. В то время как изолированная маленькая фирма обычно неконкурентоспособна, ее аналог, соединенный с сетью, может занимать более устойчивое положение. Пример промышленных районов, которые вносят географическую специфику в сущность сетей малого бизнеса, во многом способствует изменению точки зрения и переориентации исследователей. Кроме того, процесс глобализации, по-видимому, не противоречит такому развитию вследствие взаимодействия между глобальным и локальным там, где последнее еще не исчезло. Особая роль в обеспечении возможностей строительства SBNs отводится ИТ/С, потому что она предоставляет рациональные и эффективные системы взаимодействия между организациями. С помощью ИТ/С они могут отменять (или откладывать) встречи лицом к лицу и поддерживаемые на физическом уровне контакты и в то же время совершенствовать информационный обмен. Кроме того, для управления небольшой ИТ/С не требуется больших затрат, что делает создание и развитие сети доступным также и для SMEs. Все три реальные модели SBN, которые мы обсудим дальше, базируются

на фундаментальной роли ИТ/С, и только в случае промышленных районов сохраняется значение близости в пространстве.

1. Сети фирм

Сеть представляет собой набор соединенных элементов, и в зависимости от характера этих элементов и связующих отношений мы можем получить искусственные, физические, биологические и социальные сети. Поэтому концепция сети совпадает с концепцией системы с той лишь разницей, что последняя делает ударение на аспектах отношений и структуры, противопоставляя их единству и целостности. Но это всего лишь вопрос значимости и исследовательских традиций. Любая организация является сетью, потому что она соединяет (координирует) ряд элементов (работников), в то время как сети малого бизнеса представляют собой совокупность относительно стабильных взаимоотношений между фирмами. Следовательно, по сравнению с сетевыми фирмами сети фирм являются сетями между организациями *(Biggiero, 1999)*, т. е. сетями, чьи элементы также являются сетями. Главная особенность сетей фирм состоит в том, что организационные связи строятся между юридически автономными, но взаимозависимыми субъектами (организациями), тогда как в сетевых фирмах, а еще больше в традиционных иерархических организациях, взаимоотношения между членами сети характеризуются сильной зависимостью и асимметричным принятием решений, что фактически является главной характеристикой власти. Кратко говоря, зависимость является признаком сетевых фирм (иерархия, бюрократия), взаимозависимость присуща сетям фирм и независимость обозначает атомистические рынки. Взаимозависимость может относиться также и к сетевым фирмам, но только если они являются неиерархическими, как в случае кооперативов и всех видов самоуправляемых фирм. И наоборот, взаимозависимость сетей фирм на деле может скрывать довольно сильную одностороннюю зависимость, как мы увидим при обсуждении нашего первого случая («модель *Benetton*»). Однако такая зависимость между организациями качественно отличается от иерархической, потому что здесь не оказывается влияния ни через трудовые контракты, ни через контролирование акций.

Сети фирм могут строиться между крупными и/или мелкими предприятиями. Здесь мы сосредоточим внимание на последних, потому что SMEs, очевидно, имеют наибольшее количество связей (наименее изолированы) и потому, что они являются господствующей организационной формой во всем мире, включая промышленно развитые страны (табл. 1). По данным на 1996 г., в Европе 93% фирм очень мелкие (менее 10 служащих), 50% работающих в них — это работающие не по найму (не имеющие оклада). SMEs составляют почти 99% от общего числа фирм, обеспечивая 66% занятости и 65% оборота. Можно предположить, что эти данные очень разнятся для США и Японии, но это не так, поскольку SMEs в этих странах предоставляют работу соответственно 53 и 79% получающим оклад служащим, в обоих случаях прибавляя значительную долю внештатных сотрудников. Несмотря на распространенное мнение, что концентрация финансов в большинстве стран и секторов намного выше, мы можем утверждать,

Таблица 1. Основные индикаторы непервичного частного предприятия

	Очень мелкое	Мелкое	Среднее	Всего SMEs	LSE	Всего
Предприятия (1000)	17695	1150	170	19015	40	19050
Занятость (1000)	37960	21920	15820	75700	39380	115080
Средний размер	2	20	90	4	1030	6
Оборот (ЭКЮ млн)	0,20	3,00	16,00	0,50	170,00	0,80

Примечания:

Европа — 19 включает 15 государств — членов Европейского Союза плюс Исландию, Лихтенштейн, Норвегию и Швейцарию.
Очень мелкий размер означает менее 10 сотрудников.
Мелкий размер подразумевает количество работающих от 50 до 249.
LSE (large-sized enterprises) — крупное предприятие.

что промышленно развитые экономики базируются на SMEs со всех значимых точек зрения: организационной (количество предприятий и их взаимоотношения), социальной (занятость и рынок труда) и экономической (добавленная стоимость и оборот).

Невероятные пережитки доиндустриального прошлого SMEs по-прежнему являются господствующей и высокопроизводительной организационной формой капитализма. Несмотря на то что четкая и обоснованная нетрадиционная (неклассическая) теория промышленного предприятия еще не создана, многочисленная практическая (*Ashkenas et al. 1995; Badaracco 1991; Nadler et al. 1992*) и теоретическая литература (*Alter and Hage 1993; Biggiero 1998; Ebers 1997; Jarrillo 1993; Nohria and Goshal, 1997*) утверждает, что дальнейшее развитие капитализма будет отмечено именно развитием сетей между организациями (в виде преднамеренных или непреднамеренных стратегических альянсов) и объединением и дифференциацией SMEs. На самом деле бессмысленно говорить о SMEs без дополнительной детализации с точки зрения их устаревания, объединения в сеть, нововведений, локального укоренения и развития культуры труда. Чем выше уровень этих характеристик, тем больше их мощь, производительность и возможность выживания. Зрелые, способные к нововведениям SBNs, работающие в региональных областях конкуренции, должны, по всей вероятности, быть очень высокопроизводительными SMEs. Это теоретическое ожидание необходимо проверить с помощью эмпирических исследований, поскольку данные до сих пор собираются без какой-либо дифференциации SMEs. На противоположном краю спектра находятся фирмы, работающие в изоляции по субподрядам для некоторой крупной компании, лишенные возможности нововведений.

Конкурентные преимущества создания сети должны быть раскрыты с нескольких сторон, с точки зрения эффективности и результативности. Снизить себесто-

имость можно также благодаря доверительным отношениям (*Bradach and Eccles 1989*). Рыночные транзакционные или координационные и производственные издержки можно уменьшить путем рекурсивных обменов, которые становятся возможными, если достигнуто взаимопонимание или по крайней мере заслуживающее доверия взаимодействие. Благодаря экономии на транзакционных издержках, вся сеть может стать более эффективной и прибыльной. Более того, если учесть огромное разнообразие производств и стратегий, сети более гибки и эффективны. Они могут лучше приспосабливаться к сложностям внешнего окружения вследствие менее укоренившихся и фиксированных издержек, а также по причине большего разнообразия рационализаторских мероприятий. И наконец, если того потребует обстановка, сети мелких участников рынка могут функционировать как единое целое, используя, таким образом, эффект масштаба.

Самая суть состоит в том, что дополнительные издержки, вызванные снижением технической эффективности (достигаемой за счет масштабов и стандартизации), компенсируются повышением цен вследствие увеличения результативности (гибкости и дифференциации). Дифференциация продукта означает, что потребители соглашаются платить больше за те продукты, которые воспринимают как наиболее соответствующие их потребностям. Гибкость означает, что сети фирм, используя многообразие своих участников, могут приспосабливаться к технологическим и рыночным изменениям во внешнем окружении лучше, чем их отдельные участники. Эта адаптация объясняется (возможно, непроизвольно) как действие закона о необходимости разнообразия (*Biggiero 1998*), потому что организации увеличивают свое многообразие, а значит, свою способность реагировать на изменения внешних условий, посредством объединения в сеть. Что невозможно (недоступно) для одиночной фирмы, становится возможным для сети (в целом) вследствие более крупных размеров (эффект масштаба) или дополнительных ресурсов (стратегический эффект). Решающим моментом является двойственность сети фирм: когда необходимо, она может функционировать как целое, используя, таким образом, размер и многогранность, полученные в результате суммирования ее участников, а в других обстоятельствах она может распадаться и предоставлять пространство для индивидуальной деятельности ее участников. Ясно, что разнообразие (сложность) внешнего окружения играет решающую роль в процессе создания сети, более подходящей для повышения результативности, чем для снижения эффективности. Действительно, это не только конкурентные преимущества объединенных в сеть фирм в противоположность изолированным фирмам. Другими основными преимуществами являются:

- снижение себестоимости благодаря экономии на транзакционных издержках, которое происходит благодаря доверительным отношениям. Недостаточная проработка договоров компенсируется доверием (*Dei Ottati, 1994*);
- более легкий обмен знаниями между участниками сети благодаря рекурсивным взаимодействиям (*Kogut and Zander, 1992*);
- экономия на ресурсах, обеспечивающих накопление знаний, благодаря использованию рекурсивных программ, т. е. решений, принимаемых без каких-либо расчетов, на основе известных моделей и в силу привычки (*Nelson and Winter, 1982*). Это касается и преднамеренных и стихийных

сетей, которых, вероятно, должно быть больше, потому что преднамеренность требует от участников сети больше ресурсов, обеспечивающих накопление знаний;

- выше обязательства и гражданское поведение благодаря достижению организационной (сетевой) идентификации;
- значительное снижение неопределенности, связанной с любым участником сети (*Pfeffer and Salancik, 1978*). Построение связующего звена между двумя сторонами означает уменьшение их степени свободы. Они должны вести себя «как надо» и не должны «как не надо». В обоих случаях увеличивается предсказуемость поведения. Для любого участника сети потеря свободы (автономии) с избытком компенсируется снижением неопределенности внешнего окружения.

С теоретической точки зрения все фирмы могут создать сети фирм или войти в них: крупные и мелкие, связанные с производством и обслуживанием, старые и новые и т. д. Крупные компании с трудом способны строить сети, хотя такие сети и встречаются. Их тенденция к независимости, их значительные преимущества с точки зрения технической производительности, монополистической и лоббистской власти, их организационная жесткость и инертность мешают ориентации на сеть и ведут к сохранению высокой степени изолированности. SBNs добавляют к уже перечисленным конкурентным преимуществам, обусловленным малыми размерами, еще и такие, как более низкие фиксированные издержки, меньшая инертность в принятии решений и при эксплуатации систем, меньшее противодействие изменениям и более высокая мотивация сотрудников. Поскольку главной слабостью мелких фирм является отсутствие преимуществ, вызванных крупным размером, двойственный характер сетей между организациями становится убедительным решением проблемы: когда сеть работает как единое целое, приобретается крупный размер или по крайней мере преимущества, связанные с крупным размером, благодаря некоторым свойствам сети: большему количеству ресурсов, обеспечивающих накопление знаний, большему разнообразию, меньшей неопределенности.

2. Три модели

Три модели SBN могут быть идентифицированы теоретически и практически. Первый вид — это централизованная сеть, и ее можно назвать «модель *Benetton*», потому что она наглядно представляется сетями фирм этой известной компании. Компания *Benetton* была основана 33 года назад и в настоящее время является мировым лидером в производстве текстильной одежды с объемом продаж более чем $1 млрд (*Belussi, 1992*). Кроме того, эта компания является крупнейшим покупателем и одним из основных производителей необработанной шерсти. Такой быстрый и захватывающий успех основывается на следующих стратегиях ведения бизнеса:

- в маркетинге: создание для широких масс направления в моде, названного «революция цвета»;

сетей, которых, вероятно, должно быть больше, потому что преднамеренность требует от участников сети больше ресурсов, обеспечивающих накопление знаний;

- выше обязательства и гражданское поведение благодаря достижению организационной (сетевой) идентификации;
- значительное снижение неопределенности, связанной с любым участником сети (*Pfeffer and Salancik, 1978*). Построение связующего звена между двумя сторонами означает уменьшение их степени свободы. Они должны вести себя «как надо» и не должны «как не надо». В обоих случаях увеличивается предсказуемость поведения. Для любого участника сети потеря свободы (автономии) с избытком компенсируется снижением неопределенности внешнего окружения.

С теоретической точки зрения все фирмы могут создать сети фирм или войти в них: крупные и мелкие, связанные с производством и обслуживанием, старые и новые и т. д. Крупные компании с трудом способны строить сети, хотя такие сети и встречаются. Их тенденция к независимости, их значительные преимущества с точки зрения технической производительности, монополистической и лоббистской власти, их организационная жесткость и инертность мешают ориентации на сеть и ведут к сохранению высокой степени изолированности. SBNs добавляют к уже перечисленным конкурентным преимуществам, обусловленным малыми размерами, еще и такие, как более низкие фиксированные издержки, меньшая инертность в принятии решений и при эксплуатации систем, меньшее противодействие изменениям и более высокая мотивация сотрудников. Поскольку главной слабостью мелких фирм является отсутствие преимуществ, вызванных крупным размером, двойственный характер сетей между организациями становится убедительным решением проблемы: когда сеть работает как единое целое, приобретается крупный размер или по крайней мере преимущества, связанные с крупным размером, благодаря некоторым свойствам сети: большему количеству ресурсов, обеспечивающих накопление знаний, большему разнообразию, меньшей неопределенности.

2. Три модели

Три модели SBN могут быть идентифицированы теоретически и практически. Первый вид — это централизованная сеть, и ее можно назвать «модель *Benetton*», потому что она наглядно представляется сетями фирм этой известной компании. Компания *Benetton* была основана 33 года назад и в настоящее время является мировым лидером в производстве текстильной одежды с объемом продаж более чем $1 млрд (*Belussi, 1992*). Кроме того, эта компания является крупнейшим покупателем и одним из основных производителей необработанной шерсти. Такой быстрый и захватывающий успех основывается на следующих стратегиях ведения бизнеса:

- в маркетинге: создание для широких масс направления в моде, названного «революция цвета»;

- в производстве: быстрое изменение расцветок и моделей благодаря сети субподрядчиков (более 500, из которых 80% располагаются на площади, ограниченной тремя регионами);
- в области сбыта продукции: уменьшение объема розничных продаж благодаря большому количеству франшиз (более 5000);
- в области связи: создание информационной сети, соединяющей точки продажи, *Benetton* и субподрядчиков в режиме реального времени;
- в области закупок: создание вертикальной интеграции сырья (необработанная шерсть в Аргентине).

Особенностью стратегии было создание структуры сети, соединяющей ряд производителей (субподрядчиков, обозначенных на рис. 1 как Sn) и розничных торговцев (франшиз, обозначенных на рис. 1 как Fn), координируемых (выбираемых, планируемых, управляемых) *Benetton* (рис. 1). Примечательно, что для успешной реализации и развития сети не требуются формальные или подробные контракты, потому что франшизинг и обязательства *Benetton* юридически не определены. Гибкость, сеть, эффективность и удивительное умение взаимодействовать являются ключевыми принципами этой модели, которая, подобно любой социальной и жизненной системе, находится в постоянном развитии. В создании сети с розничными торговцами решающую роль сыграли ИТ/С: автоматизированные системы мгновенной связи с потребителями, высказывающими свои пожелания, позволили *Benetton* быстро адаптировать свои требования к субподрядчикам в соответствии с запросами внешнего окружения. А иначе не произошла бы «революция цвета» и не была бы достигнута гибкость предложения.

Вторая модель представляет собой сеть без руководителя, где ни одна фирма не господствует над другими. Это вид «демократической» сети, участники которой договариваются о взаимодействии с равных позиций. Конечно, абсолютного равенства не существует, но сильной асимметрии между участниками нет, по крайней мере с точки зрения размеров фирмы, доступа к общим ресурсам и т. д.

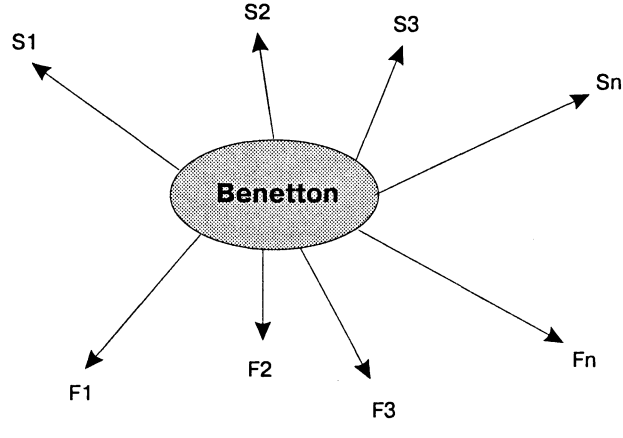


Рис. 1. Структура сети *Benetton*

Как и в предыдущей модели, различают формальные и неформальные сети. В последнем случае факторы доверия, привычек или дополнительной деятельности (общественной, религиозной или еще какой-нибудь) могут крепко соединять сеть. В отличие от примера сети *Benetton* характер и сущность отношений между участниками должны быть определены, хотя бы предварительно и в общих чертах. В этом случае для управления сетью может требоваться специальное звено, которое бы представляло интересы сети и принимало общие решения. Эту модель можно назвать «модель *NBI*», потому что *NBI* (*Network Bancario Italiano*) — это итальянская сеть мелких народных банков, которые успешно реализуют данную модель в чистом виде.

NBI появилась в 1987 г., но была законодательно оформлена в 1991 г. В 1995 г. она включала в себя семь народных банков, предоставляя работу 4850 служащим, с помощью 397 стоек управляя 33 млрд фунтов на депозитах. Создание сети произошло благодаря двум основным организаторам, профессору и главному администратору, которые вели переговоры с потенциальными участниками и после продолжительного обсуждения (рекурсивного взаимодействия) выбрали первоначальную структуру сети, определяющую правила и цели. Эти два человека играли роль катализатора, крайне необходимого даже в случае самоорганизующейся сети, такой как *NBI*. Несмотря на то что структура развивается и ее участники, поставщики и цели частично меняются, базовая модель остается. *NBI* (рис. 2) является акционерным обществом с ограниченной ответственностью, в равной степени принадлежащим семи банкам (в кружках) и управляемым ими. Банки принимают участие и в ассоциации (*Cefor*, в квадратике) для подготовки и исследований, касающихся народных банков. *NBI* также участвует в двух компаниях (в квадратиках): *NBI Broker*, которая оказывает страховые и брокерские услуги, полностью управляется (и была создана) *NBI*, и *SSB* для торговли. Другие компании (в прямоугольниках) прочно связаны с *NBI* благодаря стабильному предложению и взаимоотношениям в области сбыта.

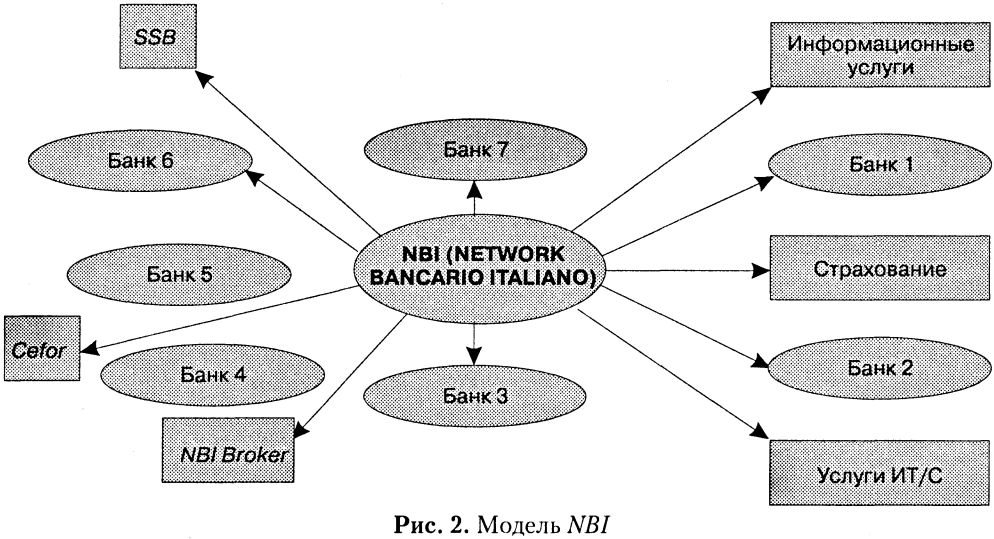


Рис. 2. Модель *NBI*

Как и в случае «модели *Benetton*», ведущую роль в «модели *NBI*» играли ИТ/С, потому что одной из основных областей общей стратегии сети была унификация процедур эксплуатации и связи. Действительно, чтобы обеспечить национальный рынок новыми передовыми услугами, необходимо действовать как единое целое и, следовательно, использовать одинаковые ИТ/С. Стоит отметить, что процесс унификации был очень трудным, он потребовал множества компромиссов между необходимыми требованиями и особенностями участников, как это, вероятно, происходит в любой группе равных. Работа в данном направлении по-прежнему ведется, и будущий успех *NBI* зависит также и от достижения этой цели. Положительным признаком служит тот факт, что недавно была реализована внутренняя связь, не предназначенная для процедур управления фирмой, с тем чтобы облегчить взаимодействие и взаимопонимание.

Третья модель представляет собой сеть, содержащую много центров, которую можно назвать «районированная модель», потому что ее наглядно представляет структура промышленных районов (*Pyke et al., 1990*). Несмотря на то что районы являются сетями третьего уровня (*Biggiero, 1999*), они представляют интерес, поскольку имеют отношение к сетям малого бизнеса, разнообразно переплетенным с государственными институтами и крупными или ведущими компаниями, которые иногда располагаются в промышленных районах. Для них характерно огромное разнообразие форм сети (рис. 3): группы равных, как в «модели *NBI*», и централизованные сети, подобно «модели *Benetton*». В обоих случаях руководство осуществляют «мета-организаторы» и организации-катализаторы, которые часто

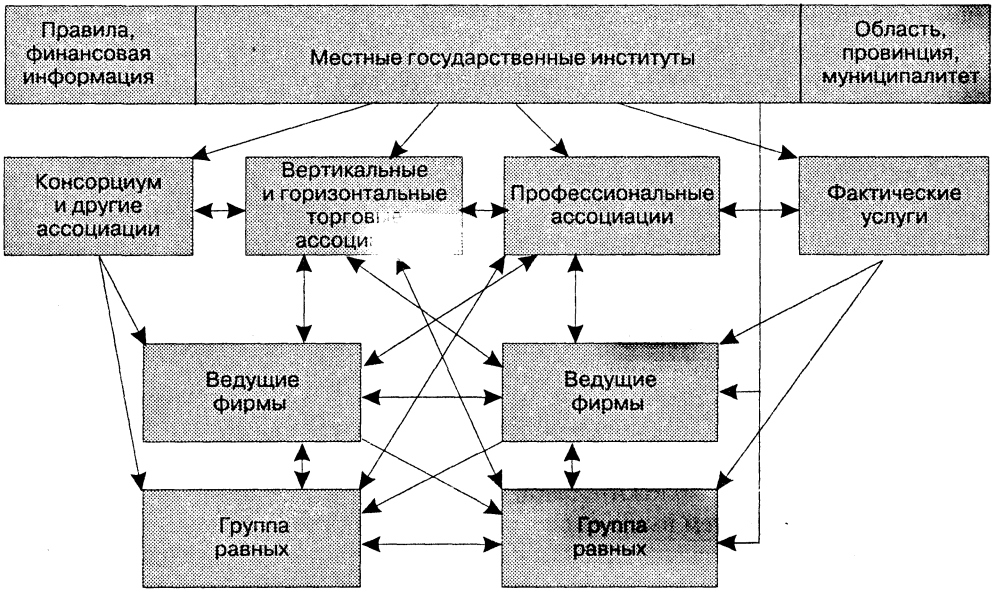


Рис. 3. Промышленные районы как гиперсеть

представляют собой смесь государственных и частных организаций. Промышленные районы — это региональные гиперсети малых предприятий, которые используют преимущества разнообразия, гибкости и доверия. Их конкуренция показывает, как успешно могут существовать SBNs в современном капитализме, который можно определить именно как сетевой капитализм (*Biggiero, 1998, 1999*). Коммерческие, социальные и институциональные сети, соединенные в различных комбинациях, порождают многоплановые усиливающиеся процессы и стимулируют создание общей идентификации.

3. Сетевые фирмы и сети фирм: двойственная гипотеза сети

Несмотря на то что организация является сетью, которой в настоящее время адресована литература по проблемам управления, сетевая фирма представляет собой организационную форму, в которой ослаблены иерархические взаимоотношения. Сетевые фирмы еще называют плоскими организациями, потому что они имеют мало внутренних иерархических уровней. Отличительными чертами также являются самоорганизующиеся процессы и децентрализованная власть. Поскольку стандартизация и строгая иерархия имеют успех только при выполнении шаблонных и простых задач, то для решения сложных задач необходимо использовать сетевые фирмы. Некоторые организации со дня своего основания имеют именно такую форму, в то время как большинство нуждается в изменении структуры с бюрократической на сетевую. Такое преобразование наталкивается на организационную инертность и в настоящее время открыто для исследований, касающихся организационного изменения и развития. Такая организационная структура, которая представлена в сетевой фирме, называется сетевой формой (N-форма).

Необходимо отметить взаимодополняемость между сетевыми фирмами и сетями фирм: обе стимулируются ростом сложности внешнего окружения, обе достигают своих конкурентных преимуществ на базе результативности, а не эффективности, обе в значительной степени основываются на доверии и взаимодействии внутри организационных единиц и между ними и обе представляют собой появляющиеся формы. Можно аргументировать «двойственную гипотезу сети» (*Perrone, 1997*), связывая и сжимая сети фирм до сетевых фирм: чтобы быть эффективными, нужно соблюдать соответствие между внутренней и внешней организационной структурой. Следовательно, процесс создания внешней сети требует аналогичного процесса создания внутренней сети. Для присоединения к уже существующим сетям или эффективного создания новых сетей организация должна перестроиться в новую форму, похожую на сеть. Можно предположить также и обратную причинную связь, как в петле положительной обратной связи: чем больше похож на сеть проект организации, тем выше ее способности в плане создания сети или вхождения в нее. Другими словами, похожая на сеть форма позволяет организации лучше узнавать, создавать и поддерживать внешние пути развития благодаря взаимоотношениям между организациями. Дальнейшее развитие двойственной гипотезы сети поможет объяснить, почему гораздо чаще встречаются мелкие, а не крупные сети фирм: чем ниже способность фирм реорганизовываться в похожую на сеть форму,

тем менее они способны построить сеть или войти в сеть между организациями. И наоборот, чем больше фирма с точки зрения проекта похожа на сеть, тем лучше она способна создавать сети и входить в сети между организациями в петле положительной обратной связи между ее внутренними и внешними сетями.

4. Открытые вопросы

В то время как огромное количество литературы посвящено методам оценки формы и структуры сетей (*Wasserman and Faust, 1995*), не совсем исследованным остался критический вопрос: насколько стабильными должны быть взаимоотношения между элементами для того, чтобы идентифицировать сеть? Неустойчивые взаимоотношения характерны для рынков, в то время как стабильные взаимоотношения свойственны иерархиям: каким должен быть предел или диапазон, когда речь идет о сетях? На сегодняшний день эти вопросы остаются открытыми. Два следующих вопроса имеют отношение к проблеме глобализации региональных сетей и заменяемости сетевых моделей. Действительно, в некоторых секторах (радиовещательном, автомобильном, фармацевтическом и т. д.) глобализация в противоположность SBN приводит к созданию крупных, объединенных по вертикали фирм.

Очевидно, вследствие крупного масштаба низкие издержки помогают с избытком компенсировать потери, обусловленные низкой эффективностью (гибкость, организационная инертность и т. д.). Парадоксально, но для многих из этих секторов вполне уместны физические сети, как в радиовещании. Тем не менее по-прежнему неясно, временные ли это явления или они означают сильную тенденцию, или они вообще работают только на финансовом уровне, предоставляя производству работать в неинтегрированных формах. Заменяемость представляет собой в большей степени практическую и неизбежную проблему, касающуюся возможности и форм расширения или копирования сетевых моделей. Четкая оценка открыла бы огромное пространство для разработчиков определенного политического курса и адресовала новую модель развития странам, недавно начавшим проводить индустриализацию. Возможно, удалось бы избежать плохих экологических и социально-экономических последствий крупных централизованных моделей. Эта проблема, особенно в конкретном аспекте вероятных курсов разработок определенной политики, находится на этапе зарождения. Однако некоторые ранние находки, по-видимому, предлагают две главные формы «загрязнения»: вследствие непосредственного опыта, когда организация укрепляет свои связи с другими и положительно воспринимает результат; и косвенного опыта благодаря новым руководителям, которые уже имеют опыт работы с сетевыми моделями.

Lucio Biggerio
Luiss University, Rome

Литература

Alter, C. and Rage, I. (1993) Organizations Working Together, London: Sage.

Ashkenas, R., Ulrich, D., lick, T. and Kerr, S. (1995) The Boundaryless Organization. Breaking the Chains of Organizational Structure, San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Badaracco, I. L. Jr (1991) The Knowledge Link. How Firms Compete Through Strategic Alliances, Boston, MA: Harvard Business School.

Belussi, F. (1992) "La flessibilita si fa gerarchia: la Benetton" ("Flexible Hierarchy: Benetton's Case"), in F. Belussi (ed.) Nuovi modelli d'impresa. gerarchie organizzative e imprese rete (New Models of Firms, Hierarchies and Network Firms), pp. 287–340, Milan: Angeli.

Biggiero, L. (1998) "Complexity and self-organization: consequences for capitalistic industrial organization", in G. Minati (ed.) First Italian Conference on Systemics, pp. 185-98, Milan: Apogeo.

Biggiero, L. (1999) "Markets, hierarchies, networks, districts: a cybernetic approach", Human Systems Management.

Bradach, I. and Eccles, R. (1989) "Price, authority and trust", Annual Review of Sociology 15: 97–118.

Dei Ottati, G. (1994) "Trust, interlinking transactions and credit in the industrial districts", Cambridge Journal of Economics 18.

Ebers, M. (ed.) (1997) The Fonnation of Inter-organizational Networks, Oxford: Oxford UP.

Iarillo, I.-C. (1988) "On strategic networks", Strategic Management Journal 9: 31–41.

Kogut, B. and Zander U. (1992) "Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology", Organization Studies 3: 383–7.

Nadler, D. A., Gerstein, M. S., Shaw, R. B. et al. (1992) Organizational Architecture. Designs for Changing Organizations, San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Nelson, R. and Winter, S. (1982) An Evolutionary Theory of Economic Change, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Nohria, N. and Goshal, S. (1997) The Differentiated Network. Organizing Multinational Corporations for Value Creation, San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Perrone, V. (1997) "The coevolution of contexts and structures: the N-form «in T. Clark (ed.) Advancement in Organizational Behaviour, pp. 145–64, Aldershot: Ash gate.

Pfeffer, J. and Salancik, G. R. (1978) The External Control of Organizations, New York: Harper & Row.

Pyke, F., Becattini, G. and Sengenberger, W. (eds.) (1990) Industrial District and Inter-firm Co-operation in Italy, Geneva: ILO Pub.

Wasserman, S. and Faust, K. (1995) Social Network Analysis: Methods and Applications, New York: Cambridge UP.

Телекоммуникации

Сафи Назем, Йонг Ши, Хисеок Ли

1. Инфраструктуры сетей связи в мире
2. Появляющиеся технологии
3. Заключение

Обзор

Мы живем в эпоху, когда телекоммуникации оказывают огромное влияние на нашу повседневную жизнь. Телекоммуникационные технологии усовершенствовали путь, с помощью которого мы общаемся и понимаем друг друга, и изменили методы ведения бизнеса во всем мире. За два прошедших десятилетия структура индустрии телекоммуникаций претерпела революционные изменения в мировом масштабе, которые способствовали, хоть и с переменным успехом, ускоренному развитию инфраструктуры во всех географических регионах.

Быстрые и динамичные изменения ставят сложные задачи как перед пользователями, так и перед поставщиками. Технология имеет большие возможности для того, чтобы содействовать эффективному использованию телекоммуникаций для повышения производительности и для получения конкурентных преимуществ. Новое развитие телекоммуникационных систем включает в себя технологию цифровой беспроволочной связи, Интернет и применение оптического стекловолокна, но не ограничивается этим.

1. Инфраструктуры сетей связи в мире

За два прошедших десятилетия мы много раз слышали об «информационном обществе» будущего, а в текущем десятилетии мы много слышим о «глобальной экономике». Вступая в новое тысячелетие, мы познаем новую эру человеческой цивилизации, где имеет место «глобальная экономика с активным усвоением знаний». В основе такого глобального информационного общества остается технология цифровой телефонии. Сети связи будут способствовать такому изменению, как в свое время транспортные технологии сделали ближе государства мира и их жителей.

Реструктуризация бизнеса – хорошо знакомое нам явление, и сейчас мы наблюдаем начало изменения структуры нашего индустриального общества. Здесь полно узких мест, и иногда просто применяются силовые действия, которые могут стать причиной серьезных препятствий для развития технологии. Некоторые ситуации могут влиять на стоимость услуг. Например, в области потребительских услуг недостаточно широкое использования двухтональных многочастотных телефонных аппаратов, известных еще как сенсорные телефоны, служит препятствием

для внедрения автоматизированных потребительских услуг, управляемых голосом. Универсальность и повсеместное применение коммуникационной технологии и являются необходимым в любом обществе требованием для полноправного участия в цивилизации будущего, предполагающей активное усвоение знаний.

К сожалению, развитие инфраструктуры связи в большинстве стран в лучшем случае было неравномерным, а в худшем — вообще не было. По существу, страны мира могут быть поделены на три категории, которые можно идентифицировать в зависимости от их истории, экономики и культуры. Первая группа государств включает в себя такие промышленно развитые страны, как США, Германия, Великобритания, Франция, Австралия и Япония. В то время как эти государства управляют развитием и расширением современной технологии связи внутри страны, они также предоставляют капитал и технологию, чтобы содействовать развитию инфраструктуры за границей. Важно, однако, отметить, что «универсальный доступ» к технологии по-прежнему остается проблемой даже в этих развитых странах. Особенно это относится к людям с невысокими доходами и тем сельским жителям, которые постоянно проживают в малонаселенных областях. Пока США выполняли многолетнее обязательство «универсального обслуживания», многие другие промышленные страны только сейчас начали обращаться к этой проблеме.

Вторая группа стран включает в себя бывшие республики СССР и страны Восточной Европы, такие как Румыния, Болгария и Албания. Несмотря на то что эти страны обладают высоким уровнем грамотности и значительным развитием технологии, они страдают от старого социально-политического предубеждения против свободного притока информации. В прошедшие полвека руководство этих стран с централизованно планируемой экономикой проводило информационную политику, которая препятствовала свободному общению с остальным миром. Как и следовало ожидать, со стороны планирующих органов, которые централизованно контролировались, не было большого желания обеспечить свободный доступ к средствам связи с другими странами. Наследие прошлого можно наблюдать сегодня в снова независимых государствах (NIS — Newly Independent States) бывшего Советского Союза, где сети связи по большей части по-прежнему находятся в состоянии хаоса и где медленное развитие инфраструктуры не нравится ни гражданам этих стран, ни за рубежом. Можно легко понять, что прежняя политика этих государств не годилась для развития эффективной инфраструктуры связи.

Третья группа включает в себя бедные страны, которым очень трудно найти деньги для модернизации своих инфраструктур связи. В эту категорию попадает огромная часть земного шара, включая такие большие страны, как Индия, Египет, Индонезия и Мексика, а также многочисленные маленькие страны, такие как Бенин, Непал, Вьетнам, Гамбия, Таиланд, Филиппины и Тунис. Здесь перечислены далеко не все. Сегодня, однако, эта третья группа стран формирует несколько различных подгрупп с точки зрения развития телекоммуникаций. Нефтедобывающие страны на Среднем Востоке, а также Венесуэла и Бруней благодаря своему вновь обретенному благосостоянию приобрели у промышленных стран технологии для модернизации своих систем связи. В наши дни многие жители этих стран пользуются преимуществами современной технологии. Тем не менее подавляю-

щее большинство населения даже в этих относительно богатых странах не имеет доступа к средствам связи. Другая подгруппа стран, такие как Малайзия, Филиппины и Тунис, привлекает иностранные инвестиции и технологии благодаря либеральной промышленной политике. Развитие телекоммуникаций в некоторых больших странах, например в Индии, недавно стало приоритетным направлением. Они движутся вперед благодаря комбинации собственной технологии и некоторой доли иностранного сотрудничества.

Несомненно, для достижения успеха в информационном обществе «настоятельной необходимостью» являются средства связи как дома, так и в бизнесе. В то время как в США спорят о том, как ввести «оптическое стекловолокно у себя дома», остальной мир по-прежнему нуждается в какой-нибудь форме беспроволочной связи или «проводной связи в своих домах». Некоторые основные статистические данные могут удивить многих из нас. Один незамысловатый критерий, такой как количество линий доступа или просто «количество телефонов на 100 жителей», обычно используемый с целью измерения распространения технологии связи, может пролить свет на обсуждаемую проблему. Этот критерий изменяется от более чем 60 в странах Скандинавии и Северной Америки, до свыше 10 в странах бывшего социалистического лагеря и Южной Америки и лишь до свыше одного в густонаселенных странах Юго-Восточной Азии, таких как Индия, и на большей части африканского континента. Несмотря на то что многие страны совершили значительный прогресс в развитии своих инфраструктур связи, среднее число линий доступа на 100 жителей во всем мире по-прежнему остается на скромной отметке 16, означая, что основное развитие еще впереди. Табл. 1 содержит сравнительные статистические данные в поперечном разрезе стран мира. Приведены данные за два года — 1985 и 1995, что позволяет сравнить современное развитие инфраструктур.

Положительным признаком, тем не менее, является осознание необходимости изменения коммуникационного оборудования как всеми странами во всем мире, так и ведущими международными телекоммуникационными компаниями. В последние годы создалось много совместных предприятий и было заключено множество финансовых и торговых соглашений между частным и государственным секторами и такие новые коммерческие предприятия продолжают развертываться. Либерализация и приватизация являются двумя ключевыми словами, которые мы часто слышим во всем мире с тех пор, как произошло крушение централизованно планируемой советской экономики и ее бывших государств-сателлитов. Хотя телекоммуникационный сектор не уступает в борьбе за приватизацию и либерализацию на пути к поддержанию будущей рыночной экономики, этой отрасли промышленности в большинстве стран по-прежнему предстоит долгий путь. Но, поддерживаемая эмоциональными, культурными и политическими связями с властями, телекоммуникационная промышленность задает тон на пути к рыночной экономике. В результате за два прошедших десятилетия распространенная по всему миру инфраструктура связи претерпела революционные изменения.

Технология связи постоянно, а особенно в последние два десятилетия, динамично развивается. Комбинация рыночных сил и изменений в технологии обусловила реформы в регулировании, которые вылились в новые законы в области теле-

Таблица 1. Инфраструктура сетей связи в выбранных странах

Страна	Количество линий доступа на 100 жителей	
	1985	1995
Бразилия	5,3	8,1
Китай	0,3	2,3
Египет	1,9	4,3
Франция	41,7	54,7
Венгрия	6,9	17,0
Индия	0,4	1,1
Италия	30,5	42,9
Казахстан	5,7	11,6
Кения	0,6	0,9
Мексика	4,8	9,3
Польша	6,7	13,1
Россия	10,2	16,2
Южная Африка	6,8	9,5
Испания	24,3	37,1
Таиланд	1,2	4,7
Великобритания	37,4	48,9
США	49,4	60,2
Венесуэла	7,1	10,9

Источник: World Statistic Pocketbook, United Nations, New York, 1997

коммуникаций во многих странах, например Закон о телекоммуникациях 1996 г. в США. Это революционный закон, отменяющий регулирование как проводной, так и беспроводной связи и потенциально разрешающий всем кабельным, местным, междугородным и международным компаниям конкурировать друг с другом во всех формах телекоммуникационных услуг: голос, данные и видеоизображение.

В США индустрия связи в 1995 г. принесла более $210 млрд дохода, сделав эту страну единственным крупнейшим рынком в мире. Услуги междугородней и международной связи остаются самым живым рынком с быстрорастущим основным доходом. В течение 1995 г. доход от услуг междугородней и международной связи, который принесли коммерческие сети, составил более $81 млрд. Услуги сотовой связи в США сначала развивались медленно, но сейчас собираются ускоренно наращивать свои доходы, отталкиваясь от $21 млрд в 1995 г.

Европейский Союз (ЕС) по-прежнему мирится с наследием регулирующих барьеров и старой ограничительной культурой почты, телеграфа и телефона (ПТТ) и

нуждается в высококачественной, совместимой с зарубежными сети передачи данных. Пока Европейская Комиссия и Совет Министров государств – членов ЕС играют профилактическую роль, общество должно проделать длинный путь в направлении к достаточно жизнестойкой телекоммуникационной промышленности. Вообще, ЕС ставит своей целью более конкурентоспособное предоставление услуг на рынке связи, хотя вопрос о границе между конкурентоспособными и неконкурентоспособными отраслями промышленности был и, вероятно, останется на повестке дня. Green Paper 1987 г. сформулировала будущие цели руководства индустрией связи. Ключевые элементы включают в себя открытую и конкурентную политику в отношении индустрии телекоммуникаций и услуг в области связи. С тех пор большая часть Европы постепенно создала конкурентоспособный рынок, правда, некоторые государства, такие как Великобритания и Финляндия, продвигались в этом направлении быстрее, чем остальные.

Густонаселенные азиатский и тихоокеанский регионы включают в себя группу стран с разнообразной экономической и политической средой, в результате чего уровни развития телекоммуникаций в них существенно разнятся. Такие страны, как Япония, Сингапур, Австралия и Новая Зеландия обладают очень сложными сетями, в то время как другие, например Индонезия, Таиланд и Филиппины, пытаются со скудными ресурсами создать инфраструктуры, необходимые для обеспечения базовых услуг в области связи. Недостаток капитала – постоянная проблема для большинства стран этого региона, несмотря на то что кое-какой частный иностранный капитал, а также субсидии и займы от международных организаций, таких как Международный Банк и Азиатский Банк Развития, оказались очень полезными. Некоторые страны, такие как Малайзия и Таиланд, осознали необходимость частного капитала, который содействовал тому, чтобы серьезно рассмотреть вопрос предоставления рынка телекоммуникаций частным инвесторам, как отечественным, так и иностранным. Этот подход оказался очень успешным в Малайзии и в некоторой степени в Таиланде. Рынок телекоммуникаций в экономически развитых странах, таких как Япония, характеризуется открытостью и высокой конкуренцией. Либерализация промышленности способствовала притоку новых компаний на рынок телекоммуникаций. Новые коммерческие сети связи (*NCC — New Common Carriers*) быстро стали грозными конкурентами для старого монопольного поставщика, *Nippon Telegraph and Telephone* (*NTT*). В русле расширения своей экономики Китай сделал серьезную заявку на усовершенствование своей инфраструктуры связи. За последние 10 лет Китай расширил инфраструктуру в 8 раз — с 0,3 линии доступа на 100 человек в 1985 г. до свыше 2,4 в 1995 г.

2. Появляющиеся технологии

Надо ли говорить, что новые технологии в области связи будут играть важную роль в будущем информационном обществе. Эти процессы эволюционны и могут рассматриваться с двух точек зрения: способа связи и систем организации сети. Совместный эффект можно увидеть в появляющихся услугах связи.

Способов связи может быть два, а именно проводной и беспроводной. В то время как проводные технологии являются основой связи в промышленно развитых стра-

нах, развивающиеся страны решили, что использование беспроводных систем, требующих меньших капиталовложений, для них удобнее. Понятие «проводная технология» простирается от старой скрученной пары медных проводов на местном уровне до коаксиального кабеля, предназначенного для высокоскоростной междугородней и международной связи, и до современного волоконно-оптического кабеля, обеспечивающего более широкую полосу частот и более высокую надежность дальней передачи данных. Сегодня телекоммуникационные компании, так же как и большинство кабельных компаний, для передачи по линиям дальней связи перешли к использованию волоконно-оптического кабеля. Медь может быть эффективна для местных сетей (LAN — local area network), включая сети с широкополосными каналами, такие как режим асинхронной передачи (ATM — asynchronous transfer mode). Кабельные компании используют коаксиальный кабель на местном уровне, тогда как для сетей междугородней и международной связи они устанавливают стекловолокно. И в самом деле медь и стекловолокно часто дополняют друг друга. В отличие от меди оптическое стекловолокно переносит световые волны на большие расстояния без усиления, необходимого в случае коаксиального кабеля. Более высокая надежность стекловолокна, более широкая полоса частот и меньшие затраты на текущее обслуживание делают его весьма привлекательным способом связи.

Технология передачи по стекловолоконным кабелям постоянно совершенствуется, и новая технология волнового мультиплексирования (WDM — wave division multiplexing) обещает как очень широкую полосу частот, так и более высокую скорость. Например, сейчас она способна передавать 20 Гбит/с благодаря многократным частотам света. Такие компании, как *Lucent* и *Ciena* могут обеспечивать данную услугу, используя технологию, известную как сжатое волновое мультиплексирование (DWDM — dense wave division multiplexing). Для удовлетворения спроса на передачу комбинации речи, данных и видеоизображения был создан мировой стандарт, известный как синхронная цифровая иерархия (SDN — synchronous digital hierarchy). Эта синхронизированная сеть волоконно-оптической связи (*SONET*) в Северной Америке известна как *SDN-SONET*, работает в мультиплексном режиме с OC1 (или 51,85 Мбит/с) и расширяется до OC-192. Например, *QWEST* недавно запустила свою сеть OC-192.

Несмотря на технологические преимущества стекловолокна, медный провод, по всей вероятности, еще на какое-то время останется с нами. В результате новые технологии, такие как асинхронный цифровой абонентский шлейф (ADSL — asynchronous digital subscriber loop), реализуются телефонными компаниями как альтернативная услуга, имеющая более широкую полосу частот и более высокую скорость. Принятие потребителем пока остается ограниченным вследствие ценовых и технических проблем.

Беспроводная технология

Развитие беспроводной технологии открыло новые возможности для сетей связи. В то время как радикальное изменение глобальных сетей связи может приписываться спутникам, высокочастотная и другие виды фиксированной беспроводной передачи внесли значительный вклад в развитие беспроводных сетей связи. Боль-

шинство беспроводных сетей рассчитаны на некоторый вид проводной технологии для обеспечения эффективного и разнообразного набора услуг. Тем не менее, быстрый рост видов спутников и их количества остается движущей силой в развитии беспроводных сетей связи.

Традиционные геосинхронные орбитальные (GEO — geosynchronous earth-orbit) спутники запускаются на высоте 22 250 миль над поверхностью Земли и остаются неподвижными относительно точки на Земле. Большинство из них не обеспечивает глобального охвата, но те, что обеспечивают, требуют очень мощных передатчиков. Создание и запуск таких спутников – дорогостоящий процесс. Самая последняя технология создала два новых класса спутников, которые запускаются на меньшую высоту. Они известны как спутники, вращающиеся по средней земной орбите (MEO — medium-earth-orbit), и спутники, вращающиеся по малой земной орбите (LEO — low-earth-orbit). Спутники MEO выводятся на уровень приблизительно от 1500 до 6500 миль над поверхностью Земли, в то время как спутники LEO выводятся на меньшую высоту, составляющую только 550 миль над поверхностью Земли. И тот и другой тип спутников движется относительно точки на Земле и, следовательно, для обеспечения глобального покрытия требуется некоторое количество таких спутников. Спутники LEO движутся быстрее, чем спутники MEO, и их требуется больше для формирования группы, способной обеспечить глобальное покрытие. С точки зрения создания и запуска оба этих спутника являются относительно недорогими по сравнению с геосинхронными спутниками. Такие низковысотные спутники требуют не очень мощных передатчиков и в отличие от спутников GEO испытывают только незначительную задержку благодаря своей близости к земной поверхности. В действительности использование таких низко- и средневысотных спутников сегодня является вопросом выбора, и в настоящее время запускается несколько групп. Система *Iridium* уже находится в действии, а другие, такие как *Teledesic*, *Odyssey*, *Hughes Spaceway* и *ICO Global*, находятся на разных стадиях завершения. Некоторые из этих новых систем будут обеспечивать определенные услуги, такие как Интернет, а другие предложат целый ассортимент услуг. Спутники уже помогли в продвижении новых услуг, таких как Интернет и телевидение, непосредственно в дом, а со временем последуют и другие аудио- и видеоуслуги.

Беспроводная технология предлагает недорогую альтернативу коммуникации, особенно для развивающихся стран, не имеющих обширных сетей с проводной связью. В результате такие страны, как Китай и Индия — потенциальные получатели преимуществ технологии беспроводной связи. Комбинация технологии сотовой связи и спутников, вращающихся на малой высоте, позволит этим странам создать инфраструктуры сетей связи гораздо быстрее, чем это было возможно ранее, и сделать при этом меньшие капиталовложения.

Интернет и Web

Распространение технологии связи сделало Интернет реальностью. Сегодня Интернет и World Wide Web (или просто Web) вместе представляют огромные возможности для глобальной электронной связи и транзакций. По существу, Интернет состоит из большого количества различных сетей, соединенных между собой

через общую базовую сеть. С другой стороны, World Wide Web представляет собой просто адрес или устройство, где может храниться информация. Интернет обеспечивает связь с этими устройствами, а специальные прикладные программы, известные как Web browsers (например, Netscape), используются для просмотра такой информации. World Wide Web представляет новую философию, касающуюся доступа и распространения информации с использованием Интернет. Как бы то ни было, это повсеместное проникновение Интернета и Web, которое, вероятно, должно навсегда изменить мир. Интернет открыл захватывающие возможности, касающиеся связей между всеми составляющими человеческого общества, включая коммерческие, потребительские, педагогические, студенческие и другие неправительственные и правительственные организации по всему миру. В то время как использование Web еще находится на стадии становления, разработка и расширение ее продукта продвигается вперед очень быстрыми темпами. Существуют две группы новых предпринимателей, вовлеченных в этот процесс. Первая группа включает в себя провайдеров Интернет-услуг (ISP — Internet Service Providers), в то время как вторая группа состоит из тех, кто в основном разрабатывает продукты и услуги, которые могут реализовываться по Интернету через Web.

За последние несколько лет стремительно выросло количество провайдеров Интернет-услуг, создав самый живой сектор телекоммуникационной индустрии во многих странах. Некоторая консолидация на этом рынке неизбежна и, кажется, уже имеет место. Главное тому доказательство — это приобретение *CompuServe* компанией *America-On-Line* (*AOL*) в 1997 г., которое сделало *AOL* основным игроком на этом рынке. Во вторую группу входят компании, предоставляющие средства поиска, информацию и услуги. Такие компании, как *Microsoft* и *Netscape*, главным образом предоставляют платформу для отправки разнообразной информации и услуг. С другой стороны, такие компании, как *Yahoo*, *Amazon.com*, *Geocities* (перечислим лишь несколько) предоставляют через Интернет информационные и другие услуги, используя эти платформы. Конечно, сейчас уже очень много коммерческих и других организаций, предоставляющих услуги через Интернет и рекламирующих в Web свои продукты и услуги.

Интернет является результатом старого проекта ARPA (Advanced Research Project Agency), первоначально предназначенного для военных, государственных и академических исследователей и ученых, чтобы распространять их идеи по глобальной сети. Первоначальная Сеть была создана Тимоти Бернес-Ли в *CERN* (французский акроним от *European laboratory for particle physics*) в Женеве. В 1989 г. глобальная сеть была предложена для гипертекстовых документов, что позволило бы физикам, присоединенным к *CERN*, работать сообща, находясь при этом в разных местах. Web представляет собой мультимедийную систему, которая может соединять компьютеры по всему миру через протокол связи, называемый Hyper Text Transfer Protocol (HTTP), который использует стандартный язык авторизации программного обеспечения, называемый Hyper Text Markup Language (HTML). Сегодня Интернет является системой транспортировки, а Web обеспечивает прикладную систему; эта пара представляет собой значительную часть будущего индустрии связи, которая со временем изменит нашу жизнь, работу и саму цивилизацию, какой мы ее знаем.

Технологические изменения в области телекоммуникаций не новы, но Интернет бросает серьезный вызов старой государственной коммутируемой телефонной сети (*PSTN — Public Switched Telephone Network*). Интернет-провайдеры медленно, но верно осваивают речевую телефонию и таким образом вторгаются в традиционную сферу деятельности старых телефонных компаний. Существующий протокол связи и ограничения на доступную полосу частот содействовали тому, что многие новые компании, такие как *QWEST* и *LEVEL-3 Communications*, создают и расширяют свои сети на основе Интернет-протокола IP (Internet Protocol). Системы, основанные на протоколе IP, предлагают возможность более дешевой и экономичной транспортировки данных, и с достаточной степенью уверенности можно сказать, что они значительно изменят вид индустрии связи.

3. Заключение

Телекоммуникации, несомненно, являются технологией, которая определит путь развития нашей цивилизации в следующем веке. Учитывая возрастающую глобализацию национальных экономик и усиливающуюся независимость среди стран мира, невозможно переоценить потребность в сетях связи. Несомненно, быстрое развитие коммуникационных технологий способно объединить мир. Задача в том, чтобы каждый человек во всем мире независимо от географических и государственных границ мог осуществлять доступ к сетям связи. За последние годы в этом направлении был сделан некоторый прогресс, но нас по-прежнему ожидает долгий путь, прежде чем все люди на нашей планете будут обеспечены этой технологией.

Sufi Nazem, Yong Shi,
University of Nebraska at Omaha

Heeseok Lee
Korea Advanced Institute of Science and Technology

Виртуальная корпорация

Фэлгуни Сен

1. Введение
2. Обстоятельства
3. Анализ
4. Оценка
5. Будущее

Обзор

Это относительно новая концепция, которой до сих пор не дано точное определение. Это организация, которая в состоянии подсказать потребителю, что ему может понадобиться, еще до того, как он действительно ощутит потребность в этом, а когда ощутит, быть готовой к производству таких продуктов.

Виртуальные корпорации достигают этого двумя путями: путем создания высоких уровней гибкости своих ресурсов и возможностей и посредством развития очень тесных контактов с клиентами и поставщиками. В этом им помогает платформа информационной технологии высокой сложности. Развитие Интернета также способствует созданию виртуальной корпорации; он предоставляет общие платформы для того, чтобы покупатели и поставщики могли совместно пользоваться информацией.

Существуют два основных способа, с помощью которых фирма может создать виртуальную среду. Первый способ требует использования виртуального пространства, созданного с помощью Интернета, и достаточного развития информационных и коммуникационных технологий. Примером виртуального пространства являются web-сайты, благодаря которым потребители могут получать информацию о продукции фирмы, принимать решения о покупках и обеспечивать обратную связь с фирмой. Другой пример виртуального пространства — использование Интернета для предоставления потребительских услуг. При втором способе фирма может виртуализировать части своей стоимостной цепочки. В результате аутсорсинговые части ее деятельности могут оставаться тесно связанными с поставщиком. Такой путь становится все более и более возможным благодаря использованию информации в режиме реального времени совместно с поставщиками с применением последних достижений информационной технологии.

Виртуальные корпорации получили здесь признание, хотя степень достигнутой «виртуальности» может быть различной. Возросшие требования к степени соответствия запросам покупателей в сочетании с возможностями, обеспеченными достижениями в информационной технологии, делают виртуализацию неизбежной. Однако руководство виртуальной организацией потребует абсолютно новых профессиональных навыков, особенно в области создания и поддержания взаимо-

отношений. Вероятно, успех будут иметь те фирмы, которые смогут развивать доверительные отношения и выполнять обязательства в своих виртуальных структурах.

1. Введение

Информационные технологии изменили способ работы и конкурирования фирм. Они создали новые возможности и новые ожидания, касающиеся этих возможностей. Как потребители мы информированы лучше, чем когда бы то ни было, и больше осознаем свои конкретные требования к каждому продукту, который мы приобретаем. Как работники мы гораздо больше знаем о процессах, в которых участвуем, и требуем больше контроля на наших рабочих местах. Мы хотим, чтобы фирмы учитывали потребности каждого человека. Мы не хотим, чтобы работа жестко регламентировалась, и хотим, чтобы способы ее выполнения были более гибкими. Мы хотим быть внештатными работниками, соединенными с помощью электронных устройств, что Малоне и Лобачер (*Malone and Laubacher, 1998*) называют *e-lance* экономикой. Скорость новейших технологических разработок сделала наши жизни трудно прогнозируемыми. Чтобы приспособиться к этим разработкам, фирмы должны соответствовать новым принципам устройства и управления.

Виртуальные корпорации являются откликом на эту новую экономику. Их конкретная форма пока еще не определена. Некоторые люди рассматривают их как «выкопанные» фирмы, которые в основном являются посредниками в налаживании связей. Другие используют этот термин для обозначения корпорации, которая на первый взгляд имеет возможность для производства товаров и услуг, в действительности не обладая такой возможностью. Некоторые представляют себе организационную «архитектуру» или обстоятельства, в рамках которых легко адаптируемые продукты производятся почти мгновенно. Другие обращают внимание на то, каким образом неизменные на вид структуры то и дело преобразуются в такие фирмы, а продукты и услуги создаются для удовлетворения запросов каждого потребителя (точно так же, как компьютерные игры, воссоздающие виртуальную реальность, удовлетворяют фантазии игрока). Виртуальная корпорация действительно имеет элементы, оправдывающие все эти определения, но она превосходит просто способность за короткое время удовлетворить нужды потребителя. Чтобы до конца это понять, важно оценить обстоятельства, при которых появилась данная концепция.

2. Обстоятельства

В традиционном проекте организации фирма проводила некоторую конкретную деятельность внутри себя и была вовлечена в точно определенные транзакции с поставщиками и покупателями. Люди, которые работали в пределах фирмы, «принадлежали» фирме, а остальные были посторонними. Границы фирмы были точно определены. В полностью интегрированной фирме за ее пределами оставались только покупатели. Покупатели делали заказы на ряд продуктов, которые фирма

производила. Фирма или выполняла эти заказы, употребляя свои товарно-материальные запасы, или пыталась быстро произвести требуемый продукт. В свою очередь, фирма передавала заказы поставщикам, которые в указанные сроки делали поставки. Фирмы хранили огромные запасы готовых изделий, сырья и деталей, чтобы защитить себя от нехватки, и, таким образом, были сами себе поставщиками. Они конкурировали благодаря экономии, обусловленной ростом масштабов производства и зоны охвата, а также благодаря стратегиям, которые конкуренты, видимо, считали трудными для копирования. Они повышали эффективность планирования, что приводило к уменьшению запасов, и старались лучше предупреждать запросы потребителей. Новые продукты объединяли в себе эти требования и позволяли фирмам дифференцировать, а иногда даже назначать дополнительную цену.

Приблизительно с середины 1980-х гг. стало ясно, что эта модель не работает. Жизненные циклы продуктов сокращались, потребители становились более искушенными и требовали индивидуализированных продуктов и услуг. Конкуренты были способны сравнительно легко перенимать стратегии. Мир глобализировался. Вследствие низких расходов на зарплату в некоторых странах популярным становится аутсорсинг. В то же время технологии менялись и усложнялись очень быстро. Запасы устаревали за очень короткое время. Гибкие производственные системы требовали небольших издержек, обычно связанных с массовым производством специализированных и изготовленных методом групповой технологии продуктов.

С другой стороны, информационные технологии становились более мощными и доступными. Автоматизированное проектирование, автоматизированное производство (CAD/CAM) и компьютерно-интегрированное производство (CIM) создали возможности для JIT-систем со встроенной гибкостью. Когда в США открылась сеть магазинов розничной продажи со скидкой *Wal-Mart*, системы торговых точек, объединенные с электронным обменом данными (EDI — electronic data interchange), позволили поставщикам совместно пользоваться информацией, чего раньше не было. Это помогло им снизить стоимость товарно-материальных запасов и перепрофилировать каждый магазин в соответствии с конкретными потребностями населения, которое они обслуживают. Возросшая мощность компьютеров позволила более интерактивно, чем в прошлом, использовать модельные эксперименты при разработке продукта. Усовершенствованная коммуникационная технология дала возможность совместно использовать такую информацию в режиме реального времени. Локальные и глобальные сети, международные компьютерные сети и внутренние сети позволяют свободный доступ к информации многих людей одновременно.

Произошли также определенные организационные изменения. Фирмы начали децентрализовываться и выравнивать свои иерархии. Со стратегической точки зрения фирмы были вынуждены сосредоточить внимание на сфере своей основной компетенции. Нашел поддержку аутсорсинг небазовых функций. В ответ на новые задачи появились системы поддержки принятия решений, а для содействия управленческой работе было разработано групповое программное обеспечение. Тем не менее не существовало общей платформы для объединения информации о потреби-

телях с производственными системами и информационными системами поставщиков. Как считают Венкатараман и Хендерсон (*Venkataraman and Henderson,1998*), возросшее внедрение систем предприятий, таких как *SAP*, *Oracle*, *Baan* и *Peoplesoft*, в сочетании с быстрым принятием протоколов Интернета предоставляет сегодня возможность создания общей технологической платформы для такой интеграции.

«Виртуальная корпорация» представляет собой новую экономическую модель, которая способна объединять рассмотренные выше разработки и помогать фирме в производстве продукта, предназначенного для конкретного потребителя, именно тогда, когда это требуется (*Davidow and Malone, 1992*). Этого трудно достичь, поскольку для разработки продукта и ввода в действие новых производственных мощностей требуется долгое время. Чтобы такой план был реализован, такой продукт должен в некоторой форме ожидаться и уже существовать в умах разработчиков и в возможностях производственных систем. Все это должно произойти до того, как потребители на самом деле станут нуждаться в данном продукте и изделие в действительности будет производиться. Оно должно существовать в «виртуальной» форме. Мы определим «виртуальную корпорацию» как фирму, способную производить такой виртуальный продукт. Несмотря на очевидность того факта, что ни одна фирма никогда не станет полностью виртуальной, она может прилагать усилия в этом направлении и достичь различной степени «виртуальности».

3. Анализ

Как ожидается, виртуальная корпорация поможет фирмам лучше конкурировать в гиперконкурентной среде. Критическими переменными являются соответствие требованиям покупателей, почти мгновенная доставка и конкурентная цена. Для достижения этих целей фирмы старались некоторыми способами организовываться. Чтобы понять элементы такой новой организации, давайте сначала рассмотрим традиционную стоимостную цепочку фирмы. Она включает в себя определенные базовые виды деятельности, такие как входящую логистику, операции, исходящую логистику, маркетинг, сбыт и обслуживание. Эти базовые виды деятельности поддерживаются некоторым количеством вспомогательных факторов, таких как инфраструктура фирмы, закупочная деятельность, человеческие ресурсы и разработка продукта. Рэйпорт и Свекла (*Rayport and Sviokla, 1995*) называют это физической стоимостной цепочкой фирмы. Они утверждают, что фирмы также имеют «виртуальную» стоимостную цепочку, которая показывает, каким образом информация фактически увеличивает стоимость фирмы, а не просто облегчает деятельность физической стоимостной цепочки. Согласно их взглядам, для того чтобы стать виртуальной корпорацией, фирмы сначала должны понять свою виртуальную стоимостную цепочку. В основе развития такого понимания находится соответствующая структура информационных технологий/систем (ИТ/С), которая может объединять информацию, собранную в различных частях физической стоимостной цепочки. *Frito Lay* делал это очень эффективно посредством создания информационной системы, которая была аналогична центральной нервной системе и объединяла маркетинг, сбыт, производство, логистику и финансы.

Она также предоставляла менеджерам информацию о поставщиках, потребителях и конкурентах. Менеджеры обнаружили, что они могут сократить запасы и намного быстрее реагировать на предпочтения потребителей.

Как только появляется базовая инфраструктура ИТ/С и проясняется виртуальная стоимостная цепочка, становится возможным обнаружить более гибкие и виртуальные способы фактического создания стоимости. Например, *Ford Motor Company* использовала технологии CAD/CAM с видеоконференцией при создании виртуальной проектной группы со всех концов света для разработки своей «глобальной машины». Они «создавали и тестировали опытные образцы в моделируемых компьютером условиях и совместно с коллегами использовали чертежи и данные, передаваемые по сети 24 часа в сутки, по всему миру» (*Rayport and Sviokla, 1995*). *Boeing* осуществляла похожие действия при проектировании 777 модели. Группа *AeroTech Service* создала эффективную виртуальную фабрику с помощью *McDonnell Douglas Aerospace* (см. *Upton and McAfee, 1996*). В этой системе *McDonnell Douglas* может, например, преобразовывать свои файлы автоматизированного проектирования в код устройства с числовым программным управлением, используемый одним из ее сетевых фабричных металлорежущих станков. Производитель может загрузить эти файлы непосредственно в свои станки и изготовить деталь. Все это укладывается в секунды, а не в дни и имеет гораздо меньшую себестоимость. Если *McDonnell Douglas* беспокоит надежность при предоставлении такой информации непосредственно сетевым производителям, она может загрузить свои файлы в безопасный независимый сервер, такой как *AeroTech*.

McDonnell Douglas также использует эту систему для поиска конкретных предложений от общества поставщиков и производителей. Открытые стандарты Интернета облегчили совместное использование информации, несмотря на различия в индивидуальных ИТ/С.

Преследуя цель стать более виртуальными, *Ford* и *McDonnell Douglas* добились успеха в «виртуализации» некоторых частей своей стоимостной цепочки. В случае *Ford* это означало использование информационных технологий для создания глобальной группы по разработке продукта, которая по своей природе была виртуальной в том смысле, что ее члены не находились физически в одном месте в одно и то же время. Это увеличило их производительность и модифицировало готовый продукт для большего числа потребителей. Таким образом, они увеличили стоимость фирмы. В случае *McDonnell Douglas* виртуализация части операций стоимостной цепочки означала более эффективное управление сетью внешних производителей. Такая система позволяла им до последней минуты вносить изменения в проекты отдельных частей и снижала издержки. Они реже ночь напролет переписывались по электронной почте, и реже требовалась техническая доработка. Таким образом, виртуализация части стоимостной цепочки может означать один из двух вариантов:

- использование виртуальных технологий для повышения эффективности существующих видов деятельности, как это делала *McDonnell Douglas*;
- обращение к виртуальному пространству для того, чтобы осуществить в нем то, что раньше делалось в физическом пространстве, как это делала *Ford*.

Вполне возможно, что первый вариант является предшественником второго. При появлении виртуальных технологий более очевидным становится получение добавленной стоимости благодаря исследованию возможностей виртуального пространства.

Другие звенья стоимостной цепочки могут быть виртуализированы подобным образом. Если обратиться к входящей логистике, управление поставщиками и разработка продукта были двумя основными видами деятельности, которые были виртуализированы. Более ранний электронный обмен данными (EDI) и глобальные сети успешно применяются при виртуальном управлении поставщиками. В истории существует много положительных примеров. *Wal-Mart* и *Dell* до невероятного минимума сократили запасы. С помощью сетевой схемы торговых операций (TPN — Trading Process Network) компания *General Electric* снизила время цикла закупок на 50%, расходы на процесс закупок — на 30% и фактические материальные издержки — на 20%. К 2000 г. благодаря технологии TPN предполагается осуществлять закупок более чем на $5 млрд ежегодно (*Venkataraman and Henderson, 1998*). *Unilever* имеет базу данных по проекту исследований и разработок (R&D — research and development), которую могут совместно использовать специалисты из лабораторий R&D по всему миру. Растущее признание систем «параллельного проектирования» приводит к созданию перекрестно функционирующих групп по разработке продукта, которые часто взаимодействуют посредством систем CAD/CAM, и специализированных технологий групповых продуктов. Появление видеоконференций сделало возможным »виртуальный» контакт лицом к лицу, который, по-видимому, полезен в таких группах. Развитие глобальных информационных систем (GIS — global information systems) и глобальных систем позиционирования (GPS — global positioning systems) значительно продвинуло виртуализацию входящей логистики благодаря тому, что позволило управлять ресурсами в режиме реального времени.

Сетевое производство является способом виртуализации эксплуатационной части традиционной стоимостной цепочки фирмы. Такое производство какое-то время существовало на некоторых фирмах и в некоторых отраслях производства. Детали к самолетам (*Boeing, Airbus, GE*), одежда (*Gap, Benetton*), спортивная обувь (*Nike, Reebok*) и компьютеры (*Dell, Gateway*) — при производстве всех этих изделий для увеличения гибкости и эффективности операций были очень продуктивно использованы EDI и глобальные сети. Тем не менее более важным было успешное создание такими компаниями, как *Nike* и *Dell*, объединения фирм, которые работали для них. Это объединение было основано на доверии, которое предусматривало совместное использование информации. История *McDonnell Douglas*, рассмотренная выше, является другим примером виртуализации эксплуатационной части стоимостной цепочки. В этом случае благодаря защите от распространения влияния ошибки и независимому управляемому доступу снимается вопрос о доверии.

Исходящая логистика имеет дело с доставкой продуктов и услуг от фирмы к потребителю. Модель прямых продаж, предложенная *Dell*, в которой фирма минует традиционные пути и использует организации, аналогичные *Federal Express*, для прямой доставки продукта потребителю, является примером такой виртуали-

зации. Фактически *FedEx* подыскивает компьютер в одном из месторасположений *Dell*, а монитор (произведенный *Sony*) — на заводе в Мексике, и с помощью сложной системы совместного использования информации подбирает к компьютеру соответствующий монитор и одновременно поставляет их потребителю. И все это — в течение 24 часов! Это требует высокого уровня совместного использования информации, который стал возможным благодаря комбинации EDI, групповых продуктов и общих протоколов Интернета. *National Semiconductor* (*NSC*), крупнейший производитель микросхем для компьютера, позволяет *FedEx* управлять своими операциями по логистике (*Venkataraman and Henderson, 1998*). В результате сейчас движение товаров от фабрики к потребителю занимает приблизительно четыре дня, а издержки обращения упали с 2,6% дохода до 1,9%. Интернет также способствовал этому процессу, предоставив возможность контроля над перевозкой товаров в режиме реального времени. Потребитель может выяснить, где в данный момент находится товар, и в случае необходимости принять корректирующие меры. Другой пример виртуализации исходящей логистики можно обнаружить в банковской сфере, где все популярнее становятся банковские операции в режиме реального времени, снижающие потребность в физически существующих филиалах. Авиакомпании сообщают о специальных ценах на билет для тех, кто часто летает, минуя агентов туристических компаний. Наиболее популярная виртуализация распространения товаров заключается в открытии Интернет-магазинов и в использовании многими фирмами электронных торговых пассажей.

Деятельность по маркетингу и сбыту способствует увеличению спроса на выпускаемые фирмой товары. Многие фирмы виртуализируют деятельность этого звена стоимостной цепочки. *Kraft Foods* имеет соглашение с *ACNielsen* — компанией, которая регулярно собирает большой объем информации о потребителях. Теперь *Kraft* может в режиме реального времени получать данные, которые собирает *Nielsen* и, таким образом, более оперативно предсказывать рыночные тенденции (*Venkataraman and Henderson, 1998*). Самое важное — фирмы, которые виртуализируют эту деятельность, тем самым предоставляют потенциальным покупателям возможность дистанционно получить представление о своих продуктах и услугах. Как уже известно, некоторые фирмы даже вовлекают таких «покупателей» в процесс разработки своих продуктов, таким образом модифицируя для них продукты и услуги. Одним из таких примеров является большое количество разработчиков программного обеспечения (например, *Netscape*), которые создают группы бета-тестеров. Активно подыскивая реальных и потенциальных покупателей для участия в обратной связи с фирмой, они надеются создать группу лояльных покупателей, которые ощущали бы себя частью фирмы.

Обслуживание является последним звеном стоимостной цепочки фирмы, и оно тоже все больше и больше виртуализируется. *Otis* создает дистанционный мониторинг лифтов. *Schlumberger* дистанционно снимает показания счетчиков коммунальных услуг. Медицинские системы *GE* предоставляют дистанционную помощь, а *GE Aircraft Engines* дистанционно отслеживает работу двигателей самолета во время полета. Также стало легче выводить компоненты обслуживания в отдельную сеть агентов по обслуживанию, имеющих доступ к банкам данных фирмы. Этот метод очень эффективно использует *Dell Computer*, когда большинство

покупателей даже не подозревает, что агент по обслуживанию, скорее всего, не был сотрудником *Dell*.

Когда создана базовая инфраструктура ИТ/С и менеджеры определили свои виртуальные стоимостные цепочки, описанные выше, на первое место выходят новые взаимоотношения между покупателями. Эти взаимоотношения должны предоставлять покупателям возможность стать для фирмы виртуальными сообществами, которые помогут им (покупателям) наиболее полно использовать виртуализацию фирм, а фирме даст возможность полнее удовлетворить покупателя.

Один из способов осуществить это — опять через Интернет. Первый шаг — сделать клиента Интернет-покупателем. Второй шаг — создать чувство общности с людьми, которые совершают покупки через Интернет. Попытка *Amazon.com* убедить своих покупателей писать обзоры книг, публикуемые затем в сети, — это один из способов создания такого объединения. Имитируемые продукты, с которыми покупатели могут ознакомиться в сети и внести предложения, могут обеспечить ценную обратную связь с группой разработки продукта. *Caterpillar* уже затеяла такое мероприятие с дорожно-строительным оборудованием, которое она производит.

Три рассмотренных выше элемента, а именно базовая инфраструктура ИТ/С, виртуальные стоимостные цепочки и виртуальные объединения покупателей, формируют основу виртуальной корпорации. Такие фирмы могут влиять на управление целой отраслью промышленности. Они могут стать законодателями моды, сделав виртуальную корпорацию единственной успешной моделью бизнеса в своей отрасли промышленности. Например, *Egghead Software* закрыла все свои физические точки и перешла в виртуальный мир электронной торговли. За ней могут последовать другие розничные торговцы программным обеспечением. У *Dell* продажи через Интернет достигли $3 млрд и, вероятно, будут возрастать и дальше. Аналогичную тенденцию можно увидеть в индустрии посреднических услуг с пониженной комиссией, где фирмы могут полностью закрыть физические розничные магазины. Многие виды деятельности стоимостной цепочки, такие как обработка данных и разработка программного обеспечения, становятся более обычными в виртуальном мире, чем внутри традиционной интегрированной фирмы. В некоторых отраслях промышленности разработка новых продуктов стала регулярно виртуализироваться. В фармацевтической промышленности ходят слухи о виртуализации звена клинических испытаний в цепочке разработки продукта. Также может быть виртуализирован ряд бизнес-процессов. Это уже происходит в сферах бухгалтерского учета, обслуживания покупателей, в кол-центрах, в области анализа баз данных, управления логистикой и управления персоналом.

4. Оценка

Остается вопрос, в каком случае и как виртуализация корпорации действительно увеличивает стоимость фирмы. Способность первой вступить в новые отрасли, которые появляются в результате виртуализации, может обеспечить фирме некоторое конкурентное преимущество (название *Amazon.com* стало синонимом электронной покупки книг). Способность предвидеть потребности покупателей и первой

предоставить новые продукты и услуги придает фирме ценность. Таким образом, границы отрасли размываются. Способность создавать специализированные объединения потребителей, которые будут участвовать в разработке продукта и других видах деятельности, создает прямую стоимость благодаря снижению затрат и увеличению эффективности процесса разработки продукта, а также создает косвенную стоимость, действуя в качестве входного барьера для потенциальных конкурентов. Виртуализация всех частей стоимостной цепочки повышает их гибкость и обеспечивает доступ к более широкому кругу ресурсов и возможностей виртуального объединения. Все это подразумевает способность фирм получать явные и неформализованные знания в виртуальных объединениях, которые они создают. Поскольку конкуренты, вероятно, смогут осуществить виртуализацию и проникнуть в виртуальные объединения, то вполне возможно, что источником конкурентного преимущества будет служить способность добывать у них соответствующие знания. Примеры *Dell* и других вышеупомянутых компаний свидетельствуют о том, что виртуальная корпорация добилась успеха. Тем не менее поддержание этого успеха остается актуальным. В будущем, вероятно, мы увидим усовершенствования в создании и работе таких корпораций, увеличивающие добавленную стоимость вследствие виртуализации.

5. Будущее

Венкатараман и Хендерсон (*Venkataraman and Henderson, 1998*) предлагают следующую модель будущего. Эта модель поможет фирме успешно определять потенциалы и возможности для виртуализации (см. табл. 1). Они выделяют три «отдельных, но взаимозависимых» вектора. Каждый вектор имеет три стадии: первая стадия сфокусирована на элементах задачи (аналогично виртуализации стоимостной цепочки). Вторая стадия сосредоточена на организационном уровне взаимодействия видов деятельности и задач, а третья стадия сфокусирована на межорганизационных аспектах управления объединениями, созданными благодаря виртуализации. Виртуализация на первой стадии могла бы повысить эффективность работы, на второй могла бы привести к увеличению добавленной стоимости, а на третьей повысить эффективность стратегии фирмы посредством обеспечения долговременного источника инноваций и нового роста.

Согласно Венкатараману и Хендерсону (*Venkataraman and Henderson, 1998*), чтобы достичь требуемых рабочих характеристик, рассмотренных выше, фирма должна виртуализироваться в трех измерениях (см. табл. 1). Во-первых, фирма виртуализирует взаимодействие со своими покупателями, предоставив им возможность дистанционно ознакомиться с продуктами и услугами с помощью, например, электронных торговых пассажей и торговых центров, размещенных в Интернете. Во-вторых, фирма «динамично приводит продукт в соответствие с требованиями покупателей», изучая потребителей, в то время как они дистанционно знакомятся с ее продуктами и услугами. Это может быть сделано при помощи развернутой программы, которая изучает предпочтения покупателя, когда этот покупатель посещает ее web-сайт. Динамичного приведения в соответствие с требованиями потребителя можно достичь, если процесс разработки продукта

Таблица 1

Векторы и характеристики	Стадия 1	Стадия 2	Стадия 3
Взаимодействие покупателей (виртуальная встреча)	Дистанционное ознакомление с продуктами и услугами	Динамичная модификация в соответствии с запросами покупателей	Объединения покупателей
Структура активов	Модули	Взаимозависимость процессов	Ресурсные союзы
Способ получения знаний (виртуальные экспертные знания)	Экспертные знания единицы труда	Корпоративные основные фонды	Экспертные знания профессионального объединения
Целевое местоположение	Элементы задачи	Организация	Межорганизационный
Требуемые рабочие характеристики	Повышенная эффективность работы (ROI)	Увеличенная экономическая добавленная стоимость (EVA)	Продолжительные инновации и рост (MVA)

Источник: *Venkataraman and Henderson, 1998.*

разбить на модули, а затем объединить их и сделать продукт. Хорошим примером является концепция «создания на заказ» *Dell.* Наконец, фирма должна быть способна создавать сообщества, такие как в случае *Amazon.com*, когда покупатели сами участвуют в разработке продукта.

Следующей характеристикой, которую необходимо виртуализировать, является способ конфигурации активов в фирме. На первой стадии фирме требуется найти способ поставки стандартных модулей от сети поставщиков. На второй стадии фирма, осуществляющая виртуализацию, должна больше взаимодействовать с поставщиком. Это происходит, когда поставщик не обеспечивает стандартные модули, но действительно заботится о бизнес-процессе, происходящем в фирме. Одним из таких примеров является использование *Federal Express* компанией *Dell.* Это создает высокий уровень взаимозависимости между фирмой и ее поставщиком. На третьей стадии фирма, осуществляющая виртуализацию, исходит из создания сети поставщиков, которые снабжают продуктами и услугами союз партнеров, обеспечивающих дополнительные возможности и важные виды ресурсов.

Венкатараман и Хендерсон (*Venkataraman and Henderson, 1998*) указывают, что для того, чтобы виртуализация стала выгодной, фирма должна знать, как добывать знания. На уровне единицы труда на первой стадии такая цель может быть достигнута с помощью групповых продуктов (*Lotus Notes*), экспертных систем и нейронных сетей. На второй стадии эти знания необходимо собрать через единицы труда и оценить в качестве корпоративных основных фондов. Усовершенствования в телекоммуникационной технологии облегчили эту задачу. Наконец, на третьей стадии фирма должна знать, как добыть знания, которые заложены во

всех виртуальных сообществах, создавших их. Это сообщества поставщиков, покупателей, партнеров по союзу и основное профессиональное сообщество.

По мере увеличения возможностей для создания современных и целиком виртуальных корпораций, их популярность уменьшается из-за трудности управления такими корпорациями. Весьма важным умением руководителя становится искусство управления знаниями и регулирования взаимоотношений с виртуальными партнерами и созданными сообществами. Этому трудно научить, а еще труднее научиться. Необходимо провести дополнительные исследования, чтобы выяснить, почему одни виртуальные фирмы преуспели, а другие — нет. Первоначальная популярность Интернета может быть кратковременной, и покупатели, возможно, не захотят так активно, как ожидается, взаимодействовать с фирмами. Определение источника долговременного конкурентного преимущества для виртуальных фирм может оказаться трудным делом. Возрастающее беспокойство о надежности при передаче информации и неспособность властей определить политику и стандарты могут снизить потенциал ряда информационных технологий. Но в конечном счете способность фирм доверять своим виртуальным партнерам будет определять долговременный успех такого вида организационной структуры. Когда это руководство выйдет в печать, проблема 2000 г. (Y2K — Year 2000) будет позади. Любая непредвиденная катастрофа могла бы легко поколебать уверенность в том, что в будущем фирмы захотят иметь информационную технологию. Они могли решить уменьшить свою зависимость от организационных структур, основанных на ИТ/С. Это бы значительно затруднило внедрение виртуальных корпораций. С другой стороны, если восстановится и даже увеличится доверие к ИТ/С, и будут решаться рассмотренные выше проблемы управления, то, возможно, мы увидим значительный рост виртуальных корпораций.

Falguni Sen
Fordham University at Lincoln Center

Литература

Davidow, W. H. and Malone, M. S. (1992) The Virtual Corporation, New York: Harper Business.

Rayport, J. F. and Sviokl, J. J. (1995) "Exploiting the Virtual Value Chain", Harvard Business Review. November-December.

Malone, T. and Laubacher, R.J. (1998) "The dawn of the e-lance economy", Harvard Business Review, September-October.

Upton, D. M. and McAfee, A. (1996) "The real virtual factory", Harvard Business Review, July-August.

Venkataraman, N. and Henderson, J. C. (1998) "Real strategies for virtual organizing", Sloan Management Review 40 (1): 33–48.

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ (ИТ/С)

Искусственный интеллект (ИИ)

Бивен Дж. Кларк

1. Что такое интеллект?
2. Богатство истории
3. Общее понимание
4. Проблемы моделирования мира
5. Провидцы и критики
6. Правила против нейронных сетей
7. Производные действия и разбиение
8. Существующие и будущие направления

Обзор

Цель искусственного интеллекта (ИИ) состоит в построении компьютерных систем, которые могут продемонстрировать уровень интеллекта, подобный человеческому разуму. Начиная с компьютерных программ, понимания естественного языка, игр, доказательства теорем, распознавания образца, обучающихся машин и робототехники, ИИ превратился в зрелую дисциплину, продукты которой имеют широкое практическое применение.

Однако цель не была достигнута: каждая из систем ИИ обычно компетентна только в одной узкой предметной области. Тем не менее поиск ИИ привел к значительным достижениям в области информатики и информационных технологий в дополнение к их широко распространенным практическим применениям. Это стало причиной интригующих философских проблем. Цель во многом изменилась. Машинный интеллект теперь не рассматривается как копия человеческого разума, хотя многие все еще полагают, что мы однажды создадим интеллекты, превосходящие наши.

1. Что такое интеллект?

TWO+THREE+THREE=EIGHT

Прежде чем читать дальше, решите головоломку. Известно, что в этой головоломке каждая буква соответствует цифре, одна и та же буква всегда представляет одну и ту же цифру, никакое число не начинается с нуля, и число THREE — четное (Англия, 1998).

Вы решили этот «криптарифм»? Вне зависимости от того, какие навыки вы использовали, вы выполнили интеллектуальный акт. Может ли машина решить эту головоломку? Исследования в области искусственного интеллекта, которые накладываются на психологию, когнитологию, инжиниринг и дизайн, ищут спо-

собы заставить машины вести себя так, чтобы их поведение можно было оценить как разумное, как вел бы себя в такой ситуации человек — действительно интеллектуальное существо. Некоторые ИИ-профессионалы довольствуются поиском программ, которые просто подражают интеллектуальному поведению.

Что же такое интеллект? Это не простое отдельное понятие (*Gardner, 1998*). Интеллект, похоже, включает в себя множественные навыки, такие как: *распознавание, изучение, адаптация, решение головоломок, поиск моделей и закономерностей, логические выводы и рассуждения (дедуктивные и индуктивные), распознавание (что мы слышим, что видим), осуществление разумного выбора, планирование, осмысленное использование аналогий и метафор и творчество.* Добавим к этому еще и *автономное поведение.* То есть мы более высоко ценим не заученные или механические действия, а оригинальные, независимые и подходящие именно для данного случая.

Марвин Мински (*Marvin Minsky*), старейшина исследования ИИ, когда-то описал разум как «*комплекс действий, которые мы, случается, уважаем, но полностью не понимаем*». Эта фраза напоминает нам, что:

- интеллект — не единичное, а множественное понятие;
- граница «истинного ИИ» постоянно перемещается: т. е. мы прекращаем расценивать действие как интеллектуальное, как только мы научили человека или машину выполнять его автоматически.

Возможен ли искусственный разум? В 1950-х гг. Алан Тьюринг (*Alan Turing*) своим известным прагматическим тестом определил его так: следует назвать интеллектуальной любую машину, которая может выполнять длительное задание (например, беседу) настолько хорошо, что неинформированный наблюдатель решил бы, что это человек (*Hofstadter and Dennett, 1981*). Если такой уровень навыка достигнут, основная идея тоже, то кого волнует, является ли разум подлинным или подражающим?

2. Богатство истории

Термин «искусственный интеллект» датируется 1955 г., когда Джон МакКарти (*John McCarthy*) предложил его на конференции в Дартмутском университете. Казалось, что огромный успех неизбежен. Так, Герберт Саймон (*Herbert Simon, 1965*) смело предсказал, что «*в пределах самого ближайшего будущего — значительно меньше, чем двадцать пять лет, — мы будем иметь техническую возможность заменить машиной любую функцию человека во всех организациях*».

Такое волнение первых лет подпитывалось рядом успешных демонстраций ИИ в ограниченных областях (например, демонстрация Тьюринга). Классические системы ИИ включали в себя (*Winston, 1992*; *Barr and Feigenbaum, 1981*):

Решение задачи в целом. Со своей системой «GPS» Ньювелл (*Newell*) и Саймон утверждали, что при достаточно высоком уровне обобщения все задачи выглядят одинаково: это всегда проблема перехода от начального состояния к желательному. Поэтому, имея проблемно-ориентированный набор операторов (каждый из которых может осуществлять переход от одного такого состояния к другому), с

помощью единственного общего метода можно решить какую бы то ни было задачу, используя общую эвристику *сокращения различий*.

Прохождение тестов на интеллект. Эванс (*Evans*) создал программу для ответа на тесты, используемые тогда в Нью-Йорке как тесты интеллекта человека. Его программа «ANALOGY» исследовала геометрические диаграммы вроде представленной ниже и решала головоломку: «*Рисунок A относится к рисунку B так же, как рисунок C относится к какому от 1 до 5?*». Решите самостоятельно.

В выявлении индуктивных трансформаций «ANALOGY», оказалось, была столь же хороша, как и люди, и, если это было необходимо, освобождала их от *обобщений*, пока она сама искала подходящий элемент.

Доказательство теорем и поиск целей. Довольно долго существовала ошибочная мысль, что дедуктивная логика должна быть сущностью рационального интеллектуального поведения. Теперь мы признаем, что она является наиболее часто используемым инструментом, ретроспективно применяемым для приведения в порядок творческой мысли. «LOGIC THEORIST» был ранней попыткой использования в доказательстве дедуктивных умозаключений на основе посылок. Но она произвела на свет слишком много теорем, которые были истинны, но тривиальны.

Более разумные средства доказательства теорем развились в семейство машин и языков для *поиска целей*.

Исследования в области робототехники были готовым приложением для программ доказательства теорем. Тот же самый целенаправленный механизм, который может доказать истинность заключения, может также доказать достижимость действия и предложить план его осуществления.

Зрительное распознавание рисунков. Гузман (*Guzman*) создал программы, которые могли просматривать линейные рисунки, представляющие собой перемешанные неодинаковые блоки, и «понимать» увиденное в виде беспорядочных трехмерных тел. Вальц (*Waltz*) продемонстрировал, как добавление теней и знаний облегчило задачу; появились ограничения и исчезли двусмысленности.

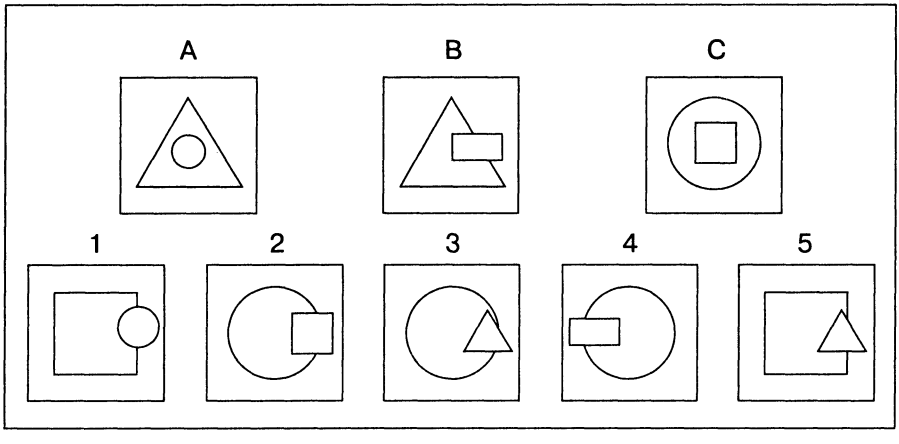


Рис. 1

Осознание абстрактных понятий. Но может ли машина действительно понимать? Несколько пионеров смоделировали значение понятий построением *семантических сетей.* В них необходимое для осознания понятие было главным узлом в диаграмме, в которой отношения связывали его с более примитивными понятиями (как это делают многие словари). Тогда программы демонстрировали их понимание, используя сети для решения головоломок или отвечая на вопросы в свойственной человеку манере.

Обучаемость. Демонстрируемые программами обучаемость и адаптивность имитировали стиль человека: они учились, анализируя различия, исправляя свои ошибки и накапливая опыт. Хороший пример — классическая обучающаяся программа Уинстона (*Winston*), которую научили понимать постройки из игрушечных кубиков, обучая в той же последовательности, что и человека (например, восходя от кирпича к арке, а затем и к галерее). Она училась на каждой стадии, анализируя, почему некоторые ее суждения оказались неверными.

Игры (весьма свойственная человеку деятельность) заслуживают рассказа о себе в разрезе ИИ. Поскольку игра — это микромир с четкими правилами, она достаточно мала для разработчика ИИ, чтобы быть управляемой, и потому имеет очевидный критерий успеха. И тем не менее она обычно считается разумным человеческим поведением. В большинстве игр требуется, чтобы игрок определил все возможные в данный момент ходы и затем рассмотрел и оценил их для определения лучшего, по которому и следует двигаться. В боевой игре вводится принцип *минимакса* — определяется ход, который является наилучшим для вас с учетом того, что ход противника будет для вас наихудшим. Игрок — человек или ИИ — должен также располагать по приоритетам ограниченные средства и управлять ими в условиях ограничения времени или вычислительных ресурсов, которые требуют, чтобы поиск был разумно сокращен.

Понимание естественного языка. Люди гордятся своим знанием языка. Может ли компьютер понимать язык так же хорошо и доказать это интеллектуальными ответами на заданные вслух вопросы? Блестящий проект Вайнограда (*Winograd*) «SHRDLU» (1972) подтвердил, что это возможно. Его воспроизводящий робот управлял настольным миром деревянных блоков. Обеспеченный начальной грамматикой и словарем, он отлично понимал английский язык. Он мог отвечать на вопросы о структуре своего мира, изучать новые слова и (в ответ на команды) планировать перестановки блоков перед их выполнением своей рукой. Лучше показать работу «SHRDLU» на примере диалогов:

25. Возьми большой красный блок.
ОК.
36. Сделай шпиль...
К СОЖАЛЕНИЮ, Я НЕ ЗНАЮ СЛОВА «ШПИЛЬ».
37. Шпиль — это блок, который содержит два зеленых куба и пирамиду
Я ПОНИМАЮ.
38. Есть ли сейчас какие-нибудь шпили?
НЕТ.
39. Построй один.
ОК [рука строит шпиль].

3. Общее понимание

Из таких разработок появилось ядро инструментов, приемов и соглашений, которые и по сей день действуют в качестве унифицированного базиса для ИИ.

Инструменты представления знаний. ИИ направлен строго на содержательное представление и манипуляцию знаниями и управление такими манипуляциями. Часто бывает, что как только проблема четко определяется и описывается с использованием соответствующего представления, она может считаться практически решенной.

Существует множество таких языков ИИ и систем обозначений, которые могут как овладевать новыми знаниями, так и представлять их в формах, пригодных для разумного использования. Здесь представлены пять таких примеров:

- *Семантические сети,* в которых узлы и связи представляют собой объекты или понятия и их отношения, так что можно выяснить их *значение.*
- *Деревья,* которые могут представить декомпозицию целей и понятий на подцели и подпонятия.
- *Скрипты,* в которых очевидные знания сохранены в типичных ситуативных сценариях (например, «*Вход в ресторан*»).
- *Процедурная семантика,* в которой значение термина выражается маленькой программой. В примере со шпилем Вайнограда «SHRDLU» узнает значение слова «шпиль» из разговора и, основываясь на своих знаниях, пишет внутреннюю программу. После этого такая программа может:
  - понимать слово «шпиль»;
  - узнавать шпили;
  - строить их.
- *Фреймы.* Фрейм — маркированная модель понятия, «слоты» (переменные) которой представляют собой ролевые элементы этого понятия. Они могут быть установлены по значениям, определенным в зависимости от ситуации. Как, например, объяснить машине, что такое ПРОДАЖА? Мы могли бы смоделировать требуемое понятие в виде фрейма: ПРОДАЖА (покупатель, продавец, объект, цена, причина). На заполнение слотов могут быть наложены ограничения; например, как покупатель, так и продавец должны быть живыми элементами (и не идентичными друг другу), объект не должен быть живым элементом, цена не может быть отрицательной. Как только подпрограмма предварительной обработки успешно заполнит слоты, следующие подпрограммы уже смогут действовать так, как если бы они понимали слово «продажа».

Эти инструменты имеют такую степень обобщения, что ИИ может моделировать что угодно: физические и абстрактные понятия, ментальные формы, человеческие отношения, суждения или принципы поведения. ИИ-диагност или робот может передавать свое понимание абстрактной и физической окружающей среды, в которой он живет, вместе со своими представлениями о *структуре этого мира,* так же, как это делаем мы. Кроме того, он может использовать свои знания в кон-

тексте для разумного разрешения возникающих двусмысленностей, которые типичны для многих событий нашего мира. Существует множество классических примеров двусмысленностей в языке (как в естественном, так и в искусственном). (Сколько значений, например, вы найдете в саймоновской фразе: «*Я видел человека на холме с телескопом*»?) Машина может разобраться в неоднозначности, если в ней заложено понимание контекста, физики реального мира, здравого смысла и т. д.

Инструменты поиска цели. ИИ стремится подражать целенаправленному поведению. Для отображения инструментария подходов, алгоритмов и эвристических ИИ были разработаны инновационные компьютерные языки и системы (в особенности LISP, Prolog и их множественные разновидности).

Поскольку они не могут полагаться на человека-оператора в плане предписания последовательности их действий, ИИ-языки и системы управляются данными и знаниями на высоком уровне. Задача программиста в этом случае больше касается обеспечения *советами* и фоновым пониманием. Они хороши при:

- *целенаправленном поиске;*
- *определении, доказательстве и планировании;*
- *анализе целей и средств их достижения*;
- *поиске в глубину и в ширину* в структуре дерева;
- *обратном слежении.* Некоторые ИИ программы могут двигаться назад! (Если одна из ветвей поиска цели терпит неудачу или оказывается заблокированной, программа отменит свои решения и начнет двигаться по другому пути);
- *сокращении деревьев поиска и управлении поиском*, когда надо руководствоваться здравым смыслом, метазнаниями и предусловиями (сравните с автоматической грамматикой);
- *использовании не иерархии, а гетерархии:* Организация и управление структурой в ИИ-программах обычно более гибкие, чем коммерческие не-ИИ программы. Более вероятно увидеть сообща работающие взаимодействующие подпрограммы, чем нисходящее управление сверху вниз под руководством мастер-программы;
- *создании двмонов. Демон* или *схема безопасности* — маленькая программа, которая находится в статичном состоянии, пока ее не вызовет некоторое событие — по образу, находящемуся в ее данных.

Одни и те же методы применяются в разнообразных областях. Осознание в ИИ — это постижение того, что огромное число задач и областей, абсолютно разных на первый взгляд, могут быть привязаны к одним и тем же инструментам и представлениям. Например, процесс осмысления *предложения естественного языка* подобен процессу распознавания *визуальной сцены.* Оба процесса вовлекают знание основных принципов возможного; оба требуют от распознающей системы быстрого перехода между синтаксическими, семантическими и прагматическими базами знаний для того, чтобы разгадать вероятное толкование услышанного или увиденного.

4. Проблемы моделирования мира

Почему же сегодняшний уровень развития ИИ не достиг высот, предсказанных пионерами? На этот вопрос есть несколько ответов.

Формальная дедуктивная логика — довольно бедная модель человеческого мышления. Однако сопоставимой компактной модели мышления не существует. Мы даже не знаем, откуда у нас появляются идеи, гипотезы, решения и схемы.

Самые значительные успехи были достигнуты тогда, когда моделируемые миры были крошечными, вроде мира настольных блоков. Такие системы становились несовершенными, когда предпринимались попытки увеличить их до масштаба реального объема элемента, объединить данные большого количества датчиков или найти обобщение путем объединения нескольких предметных областей.

Сложно подобрать структурированные представления знаний, которые достаточно гибки, чтобы моделировать разумный человеческий навык оценки релевантности. Люди могут мгновенно загрузить огромные области знания в свою «рабочую память» или достать их оттуда, если что-то сделает их значимыми.

Хотя обучающаяся машина реально существует, сегодняшние ИИ-системы требуют огромных человеческих вложений в обучение (в инжиниринг знаний) и настройку исполнения.

Хотя сегодняшние настольные компьютеры предлагают такие объемы запоминающих устройств и производительность, которые в тысячи раз превышают показатели машин, использовавшихся пионерами, мы все еще рассматриваем ИИ, устроенный в миллионы раз проще, чем мозг человека. Хотя ум может в значительной степени компенсироваться мощностью, мы все еще пытаемся моделировать человеческий разум с процессорами таракана.

5. Провидцы и критики

ИИ, конечно, имел приверженцев, но у него были и критики. Механисты[1] спорили с духовниками, а философы — с теми и другими (*Dreyfuss, 1979 и Dennett, 1988*). Особыми подстрекателями были так называемые энтузиасты *сильной* позиции *ИИ*, которые утверждали, что их машины действительно разумны.

Против силовиков ИИ свой знаменитый аргумент «китайская комната» выдвинул Сирли (*Searle, 1984*). По аналогии с компьютером он предположил комнату, в которой рабочие без знания китайского языка переводят тексты с китайского на английский, рабски следуя набору правил. Так как в соответствии с гипотезой ни одно существо *внутри* комнаты не понимало китайского, Сирли, проводя аналогию, говорил, что ни одна ИИ-программа не может понимать свою тематику.

Дрейфузз, феноменолог, утверждал, что компьютеры никогда не смогут быть разумны, так как они испытывают недостаток двух предпосылок: у них нет эмоций и тела для общения с миром.

Возражения заставляют задуматься. Мы рекомендуем великолепные книги Хофстадтера (*Hofstadter, 1979; Hofstadter and Dennett, 1981*).

---

[1] Механисты — сторонники принципа, согласно которому развитие природы и общества объясняется законами механической формы движения материи. — *Примеч. перевод.*

6. Правила против нейронных сетей

Первые попытки касались моделирования интеллекта по образцу мозга с сообществом маленьких простых искусственных нейронов. После первых неудач большинство ИИ-систем было построено как большие программы и основывалось на структурах и базах данных, организованных на *базе правил*. В последние годы стало понятно, что причина неудачи систем нейронов — в их преждевременности и непродуманности: сегодня *нейронные сети* используются достаточно широко, и прежде всего в распознавании образов. Если такую систему один раз научить распознавать образ, в дальнейшем при идентификации лиц, голосов, рисков и т. д. она будет работать значительно быстрее, чем системы, основанные на правилах.

7. Производные действия и разбиение

Для классических систем также предполагалось, что идеально, если они будут:

- строить крупномасштабные модели мира;
- стремиться сами управлять собой, планируя «сверху вниз».

Современные разработчики руководствуются уже идеей большого количества маленьких самоуправляющихся специализированных подсистем. Например, какой путь лучше при создании шагающего робота (а это высокое мастерство)? Старый подход управления сверху вниз требовал, чтобы центральный «разум» думал о том, как идти — впрочем, как и обо всем остальном. Новая школа успешно построила многоногие шагающие механизмы, разработав каждую ногу как отдельную интеллектуальную единицу низкого уровня. После этого был необходим только самый легкий контроль более высокого уровня для достижения координации. Действенное и эффективное движение в виде ходьбы появляется при взаимодействии ног. При таком подходе несколько подсистем робота могут выполнять свои задачи параллельно (например, *двигаться* и избегать *препятствий)*. Понятие *разбиения* (*Brooks, 1986*) позволяет более приоритетному действию (например, *голоден — заправка)* при необходимости просто запретить менее приоритетные действия. Появляется образец скрытого абсолютного действия.

Теперь возникла очередная полемика, касающаяся участия роботов в Олимпийских играх, где маленькие автономные роботы будут играть в настольный теннис или вступать в активные схватки.

8. Существующие и будущие направления

Очевидно, что ИИ — горизонт, который постоянно отступает: так происходит потому что, как только каждое законченное осознание или успешный продукт (вроде машинного перевода или распознавания голоса) перемещается из лаборатории на рынок, он мгновенно превращается из захватывающей ИИ-новинки в часть привычного мира. Он может обогатить обычную науку управления (как принцип *минимакса*) или просто стать частью ежедневной офисной технологии (как *голосовая диктовка*).

Самые большие выгоды от разработок ИИ — это сопутствующие результаты. Непосредственно или косвенно разработки инспирировали успехи в компьютерных языках, проектировании баз данных, объектно-ориентированном программировании, параллелизме, нечеткой логике и распознавании образцов, воспроизвели эволюцию, генетические алгоритмы и искусственную жизнь.

Энтузиасты традиционной цели все еще видят успех совсем близко, за углом (*Warwick* 1998). Но до нее все еще десятилетия. В лучшем случае можно сказать, что в ходе стремления к общей цели к настоящему времени исследователи смогли выяснить, в чем состоит препятствие для ее достижения.

Другие же просто изменили текущую цель исследований, решив, что нельзя требовать от интеллекта машины, чтобы он был похож на человеческий разум больше, чем полет самолета на полет птицы.

Исследования продолжаются: не так давно много говорилось и были сделаны некоторые многообещающие заявления о применении *интеллектуальных агентов* — полуавтономных программ Web-поиска. Другие современные исследования включают в себя: автопилотируемые транспортные средства для земли и космоса (*Pomerleau, 1992*); проект CYC с попыткой смоделировать знание здравого смысла в реалистично большой базе данных (*Lenat and Guha, 1990)* и недавние предложения построения огромных нейронные сетей (японский проект «котенок-робот»).

До сих пор стоит тратить силы на исследования в области ИИ. Весьма ценными оказываются побочные коммерческие продукты, продолжают открываться новые глубины, а далекая цель — все еще высокая мечта.

Bevan J. Clarke
University of Canterbury

Литература

Barr, A. and Feigenbaum, E.A. (1981) Handbook of Artificial Intelligence, London: Pitman.

Brooks, R. (1986) "A robust layered control system for a mobile robot", IEEE Journal of Robotics 14-23 April.

Dennett, D.C. (1988) "When philosophers encounter artificial intelligence", in S. Graubard (ed.), The Artificial Intelligence Debate: false starts, real foundations, Cambridge, MA: The MIT Press.

Dreyfuss, H. (1979) What Computers Cannot Do, revised edn, New York: Harper & Row.

England, R. (1998) "Enigma #996", New Scientist, No. 2151,12 September.

Gardner, H. (1998) "A multiplicity of intelligences", Exploring Intelligence, a Scientific American Presents special issue, 9 (4).

Hofstadter, D.R. (1979) Godel, Escher, Bach: an eternal golden braid, New York: Basic Books.

Hofstadter, D.R. and Dennett, D.C. (1981) The Mind's I: fantasies and reflections on self and soul, Brighton: Harvester Press.

Lenat, D.B. and Guha, R.V. (1990) Building Large Knowledge-based Systems, Reading, MA: Addison-Wesley.

Pomerleau, D.A. (1992) "Efficient training of artifical neural networks for autonomous navigation", Neural Computation 3 (1).

Searle, J.R. (1984) Minds, Brains and Programs, London: BBC.

Simon, H.A. (1965) The Shape of Automation for Men and Management, New York: Harper and Row.

Warwick, K. (1998) The mind of the machine: The breakthrough in artificial intelligence, London: Arrow Books.

Winograd, T. (1972) Understanding Natural Language, New York: Academic Press.

Winston, P. (1992) Artificial intelligence, 3rd edn., Reading, MA, Addison-Wesley.

Автопоэзис (самовоспроизводство)

Милан Желены

1. Введение
2. Автопоэзис и его процессы
3. Координация и кооперация
4. Сети малого бизнеса
5. Примеры автопоэтических компаний
6. Правила организации
7. Заключение

Обзор

Многие новые организационные формы бизнеса эры ИТ/С представляют собой *сети*. Сети — это социальный порядок, базирующийся больше на правилах, чем на авторитете власти. Связность сети поддерживают и возобновляют не столько команды и приказы, сколько правила поведения. Именно поэтому организации, основанные на ИТ/С, являются гораздо более мобильными, самоорганизующимися, самовозобновляющимися и *самовоспроизводящимися*, чем традиционные конструкции командных иерархий с заданными целями.

Новый социальный порядок (самовоспроизводящиеся сети) находятся сейчас на стадии становления из базовой организации (или учреждения) на основе поведенческих правил и начальных витков поведенческой теории. Он не «объединяет» 25 уровней организационной иерархии. Он основан на процессе, а не на заранее рассчитанном результате.

Для создания, поддержания в рабочем состоянии и управления сетями и сетевыми корпорациями необходим более полный набор различных навыков, технических приемов и практических наработок, чем тот, которого требует традиционная иерархия. Если менеджмент может быть основан не на власти, принуждении, планировании и заказе, а на мотивации, примере, знаниях и лидерстве, то необходима абсолютно новая порода менеджеров. Новое управление означает новые стратегии, новые способы ведения бизнеса и конечно новые технологии (и новое использование старых технологий).

Автопоэзис предоставляет новую теорию самовоспроизводства для более или менее спонтанной самоорганизации корпоративных сетей и сетевых корпораций. Все большее значение приобретает не то, что фирмы производят, а как фирмы воспроизводят *себя* (т. е. свои собственные способности и возможности производства). Искусством координации, необходимым в сетях, является, скорее, не менеджмент, а *катализ действия*.

Технологию ИТ/С нельзя просто так встроить в старые структуры и системы — такая мера могла бы только сохранить и усилить их и таким образом продлить «агонию». Как не имеет смысла увеличивать инвестиции или вкладывать деньги в плохую систему в надежде превратить ее в хорошую, так же бессмысленно внедрять новые ИТ/С в старые организационные структуры и системы. Скотный двор останется таковым, даже если его заасфальтировать с помощью ИТ/С.

Автопоэзис — это организационная теория сетей.

1. Введение

С развитием Интернета, распределенной работы и доступных знаний мы становимся свидетелями появления и заметного развития самовоспроизводящихся и самосоздающихся систем. Не все нужные системы должны производиться внешними проектировщиками или создателями — многие из них могут сами производить себя через определенное взаимодействие своих компонентов. Не все системы являются «машинами», разработанными внешними факторами; многие самовоспроизведены — собой и через себя.

Возьмем развитие компьютерной операционной системы Linux (*Malone & Laubacher, 1998*): с момента появления ядра программного обеспечения в Интернете оно явилось катализатором дальнейшей программистской деятельности многих людей, которые, свободно обмениваясь друг с другом результатами своей работы, не пожалели собственных идей, усилий и усовершенствований. Linux стала совместным творением тысяч людей во всем мире.

Такое самосоздание системы — прямая противоположность традиционного бюджетного подхода к НИОКР, сосредоточенного в лаборатории и управляемого чиновниками.

При самовоспроизводстве систем нет созданной заранее корпорации, нанимающей и координирующей работников, скорее присутствует самоорганизующаяся группа людей, которая и составляет «корпорацию»; эти люди участвуют в общей задаче и расходятся, когда задача решена. Задачи централизованно не назначаются, не расписываются и не координируются, а автономно выполняются независимыми подрядчиками и специалистами по электронике, объединившимися для формирования и воссоздания сетей, которые позволят им производить и продавать товары и услуги.

2. Автопоэзис и его процессы

Процесс самосоздания называется *автопоэзисом* в отличие от гетеропоэзиса (производство «другого»). Самовоспроизводящиеся системы или сети называются *автопоэтическими системами*.

Об автопоэзисе, или самовоспроизводстве, можно говорить тогда, когда есть отдельные автономные личности или факторы, взаимодействующие в определенной окружающей среде согласно определенным *правилам поведения и взаимодействия*.

Автопоэтическая организация в этом случае может быть определена как сеть взаимодействий и процессов, включающая как минимум:

1. *Воспроизводство* (*поэзис*): правила и инструкции, управляющие входом новых компонентов, такие как возникновение, включение, порождение, членство, принятие.
2. *Объединение* (*компоновка*): соглашения относительно объединений, согласований, изделий, функций и позиции компонентов в течение их срока пребывания в пределах структуры.
3. *Деградацию* (*обновление*): правила и процессы, связанные с завершением членства, такие как смерть, разделение, потребление, выработка и исключение.

На рис. 1 указанные выше три поэтических процесса связаны в *цикл самосоздания*. Обратите внимание, что создание компонентов, необходимых для последующих процессов, представляют все эти циклично связанные процессы, а не только помеченный надписью «создание». Хотя в действительности так можно связать сотни процессов, вышеупомянутая подобная трехпроцессная модель удовлетворяет минимальным требованиям, необходимым для возникновения любого автопоэзиса.

Автопоэтическую систему, таким образом, можно определить как систему, которая возникла с помощью закрытой (цикличной) организации производственных процессов так, что точно такая же организация процессов может быть восстановлена через взаимодействия ее собственных продуктов (компонентов), и их граница или отличие появляется в результате тех же самых конструктивных процессов.

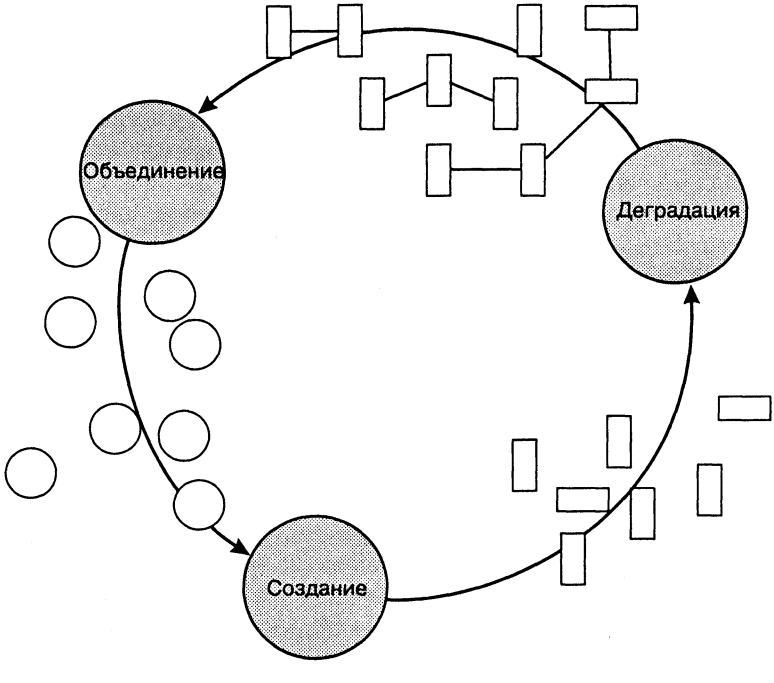


Рис. 1. Цикличная организация взаимозависимых процессов и их «продукты»

Автопоэтическая *организация* — автономное единство *сети* создания компонентов, рекурсивно участвующих в *этой сети* создания, которая выработала эти компоненты и которая реализует такую сеть создания как единство области, в которой компоненты существуют.

Такая организация компонентов и процессов их создания в течение взаимодействия и оборота компонентов остается временно неизменной. Любые изменения касаются только структуры системы (ее индивидуального проявления в данной среде) и ее частей. Природа компонентов и их пространственно-временные связи вторичны по отношению к их организации и, таким образом, относятся только к *структуре* системы.

Организация становится автопоэтической, если *все три* типа конструктивных процессов *сбалансированы*, или находятся *в гармонии*. Если один из трех типов отсутствует или если один или два типа преобладают (неуравновешенная система), то организацию можно назвать только гетеропоэтической или аллопоэтической, т. е. способной только к созданию «другого», а не себя.

Например, создание и компоновка без деградации быстро исчерпывают тематику и упираются в тупик, как кристаллы и кристаллизация. Создание и деградация без компоновки ведут к недолговечным колебательным системам и т. д.

В любой самоподдерживающейся системе создание, компоновка и деградация будут таким образом сбалансированно и гармонично связаны, чтобы уровень создания не превышал уровень обновления, и наоборот. *Самоподдерживающиеся системы будут автопоэтическими в среде распределенных или общих ресурсов.*

3. Координация и кооперация

В автопоэтических социальных системах динамические сети создания непрерывно возобновляются без изменения своей организации, в то время как их компоненты изменяются; исчезнувшие или вышедшие члены сменяются новыми, появившимися или вошедшими. Личный опыт тоже возобновляется; идеи, концепции и их сигнатуры развиваются, и уже они, в свою очередь, служат наиболее важным фактором организации человеческого сообщества.

Традиционные бизнес-корпорации в сущности являются механизмами координации. Их вертикальные командные иерархии — это двигатели для координирования сложных процессов производства, которые характеризуются чрезвычайно высоким уровнем разделения труда и специализации на мириады операций. Автопоэтические организации могут *самокоординироваться* и самоуправляться: в них нет планово-командного менеджмента, зато присутствует обмен идеями, товарами и услугами в условиях свободного рынка.

Автопоэтические социальные системы, несмотря на все свои богатые метафорические и антропоморфические смыслы и значения, являются сетями с *внутренней координацией (или гармонией) индивидуальных действий, которая достигается через взаимодействие временных членов-агентов.* Ключевые слова для таких систем — координация, взаимодействие и ограниченный период жизни участника.

Скоординированное поведение включает как *кооперацию*, так и *конкуренцию* со всеми их ступенями и нюансами. Акции плагиата, альтруизма и эгоизма — про-

стейшие примеры различных взаимозависимых способов координации. Взаимодействие может быть деформацией (или антиформацией) среды, вызванной действиями человека — физическими, химическими, визуальными, лингвистическими или символическими.

Так, я как индивид могу координировать мои собственные действия, только если я координирую их с действиями других участников сети. Чтобы достичь этого, я должен деформировать (изменить) среду так, чтобы действия других изменились соответственно; я *должен соединиться*. Поскольку все остальные пытаются сделать то же самое, появляется *социальная сеть координации*, и, если это получается, она становится «выбранной» и продолжает существовать. Такая сеть увеличивает мои возможности по эффективной координации моих действий. Поэтому кооперация, конкуренция, альтруизм и эгоизм неразделимы.

Любая система, способная к самоподдержке, должна обеспечивать, улучшать и сохранять связь между своими компонентами, или агентами, так же как и их координацию и способность к самокоординации.

Системы с ограниченной или урезанной связью могут поддерживаться и координироваться с помощью внешнего управления, но они уже не являются самоподдерживающимися. Иерархии управления — это жизнеспособные, но не самоподдерживающиеся системы.

Всеобщая (добровольная) и целенаправленная координация действий — это далеко не знание. Знание в отличие от данных и информации не может быть разделено на действия и их координацию. Воспроизводство знаний — это воспроизводство способности координировать действие. Самоподдерживающиеся системы должны быть организованы так, чтобы непрерывно «воспроизводить себя»: свою способность к собственной координации действия.

4. Сети малого бизнеса

Ф.А. Хайек в своей книге «The Fatal Conceit» (Фатальное тщеславие) одним из первых признал, что в традиционных иерархиях самоподдержка невозможна, а передача полномочий, управления и координации в чьи-то руки — неизбежна.

Сегодня электронные сети позволяют малому бизнесу войти в глобальные резервуары информации, экспертных оценок и финансирования, которые раньше были прерогативой больших компаний. Даже отдельные агенты могут таким образом получить полномочия и обрести автономность, которая позволит им участвовать в автопоэзисе временных корпораций.

Свободные рынки объединяют бизнес-агентов в сети довольно спонтанно, основываясь на взаимном интересе торговли и других видов обмена. В таких неявных сетях фирмы остаются независимыми агентами, связанными на основе краткосрочного сотрудничества для выполнения транзакций, рекуррентно устанавливая, отменяя и восстанавливая свои многогранные отношения. Такие сети динамичны, их можно изменить и преобразовать при изменении контекста, интересов или условий.

Индустриальные районы (ИР) Италии — это местные гиперсети, основанные на автопоэзисе и инновациях. Удачным примером можно назвать регион Прато.

В 1970-х гг. слабеющий текстильный завод был разбит на восемь отдельных компаний, а основная часть акций была продана ведущим работникам. Это стало катализатором: к 1990 г. в регионе действовало более 15 000 очень мелких текстильных фирм (в среднем меньше пяти служащих). Текстильное производство утроилось, хотя в остальной части Европы в то время текстильная промышленность пошла на спад.

В чем же основной секрет успеха ИР? Похоже, он в контроле и управлении всей цепью от клиента до поставщика, всем процессом воспроизводства.

Малый бизнес ИР — это не просто разбросанные по рынку конкурирующие единицы, не являются они и простыми приложениями к большим компаниям и конгломератам. Вместо этого они непосредственно реагируют на спрос через активизацию связей, наиболее подходящих в каждом случае. Они появляются, существуют и распадаются согласно альтернативным примерам цепи ценности клиента-поставщика.

На рис. 2 набросана вереница малых бизнесов, охватывающих определяющую (исходную) цепь ценности. Развитие альтернативных цепочек (в ответ на появление новых клиентов, технологий или изделий и услуг) показано на рисунке вереницами I и II, причем первоначальные бизнесы не «охватывают» всех проявлений этих новых в цепи процессов. Таким образом, ниша для нового дела или делового расширения и реинжиниринга открыта и гибко заполняется. Некоторые первоначальные компании, которые не смогут адаптироваться, могут выйти из бизнеса, а их опытные агенты в этом случае поглотятся недавно появившимися единицами. Пока ИР соответствует постоянно изменяющимся цепочкам, а значит, «охватывает» их, сеть остается самоорганизующейся (автопоэтической) и самоподдерживающейся.

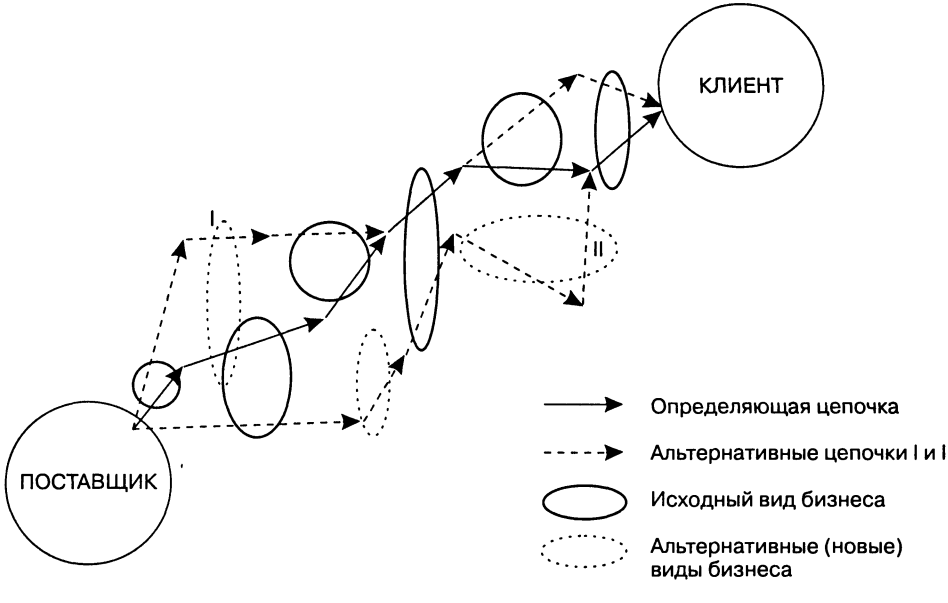


Рис. 2. Формация индустриального района по цепочке ценности

Это производительная синергетика, вызываемая цепочкой или технологическими процессами, которая и является отличительной чертой ИР по сравнению с простым собранием независимых бизнесов.

Существует множество сетевых организаций, управляемых различными целями и задачами. Некоторые из них — простые налоговые и финансовые альянсы, другие стремятся к разделению рынка или управлению им. Некоторые сети «охватывают» стоимостную цепочку и являются достаточно гибкими и адаптивными для поддержания и расширения своего «охвата» через динамичное изменение собственных связей — такие сети выживают и процветают. Они могут устоять в непосредственной конкуренции со сверхбольшими компаниями.

Такие сети малых бизнесов представляют собой недавно появившийся способ воспроизводства, великолепно соответствующего всеобщей конкуренции, инновациям, гибкости и компетентного воспроизводства — они могли бы стать автопоэтическими (самовоспроизводящимися) и таким образом самоподдерживающимися в постоянно изменяющейся мировой среде.

5. Примеры автопоэтических компаний

Самоподдерживающаяся структура нашла свое организационное воплощение в «системе амебы» *Киосира корпорейшн*. Эта схема напоминает известную систему Бата (*Bata-system*) управления 1920-х и 1930-х гг. в Моравии.

«Амебы» — независимые и сами себе подотчетные единицы, делящие прибыль среди сотрудников числом от трех до пятидесяти. Каждая амеба самостоятельно выполняет статистический контроль, определяет систему прибыли, рассчитывает себестоимость и управляет персоналом. Они конкурируют, заключают субдоговоры и сотрудничают между собой на внутрифирменном рынке с рыночными отпускными ценами.

В зависимости от спроса и объемов работы амебы могут делиться на меньшие единицы, перемещать своих членов из одной секции фабрики в другую или объединяться с другими амебами или отделами. Все амебы находятся в непрерывном поиске лучшего покупателя для своих промежуточных продуктов. Многие амебы даже производят одни и те же или похожие изделия. Они уполномочены, как и в системе *Бата*, торговать промежуточными продуктами с внешними компаниями; если внутренний поставщик его не устраивает, покупающая амеба будет искать подходящего поставщика вне компании.

Самая выдающаяся особенность автономии — торговля участниками. Главы амеб предоставляют и заимствуют своих участников и таким образом устраняют потери, вызванные избыточными трудовыми ресурсами. Амебы *Киосиры* множат, расформировывают и создают новые единицы согласно автопоэзису (самовоспроизводству) предприятия. Разделения и разрывы амебы — это ежедневные события, исходящие из критериев выпуска и добавленной стоимости на одного рабочего в час.

Эту концепцию максимальной гибкости лучше всего сформулировал президент Киосиры Инамори: «Развитие — это постоянно повторяющиеся строительство и разрушение», — фраза как будто непосредственно взята из теории системы автопоэтической самоорганизации.

Ни возраст, ни образование не имеют значения для того, чтобы стать главой амебы — необходимы только способности к работе в предлагаемых условиях. Неподходящие главы амеб немедленно заменяются.

Эта система представляет довольно революционный шаг от традиционной JIT-системы *Toyota*. В Киосире заказы, полученные отделом продаж, проходят напрямую к амебе конечной обработки. Тогда остальные амебы, которых касаются предыдущие операции, свободны заключать взаимные контракты: появляется внутрифирменный рынок. *Киосира корпорейшн* — одна из наиболее рентабельных японских компаний.

6. Правила организации

Координация и менеджмент сетевых корпораций происходят без централизованного руководства или управления. Результаты достигаются благодаря индивидуальным действиям и взаимодействиям игроков.

Такой вид координации очень похож на рынок свободной конкуренции. Одно из условий свободного рынка — это установление и принятие набора стандартов — «правил игры», которые управляли бы всеми транзакциями. Правила игры могут принимать различные формы, включая контракты, систему собственности и процедуры разрешения споров. Очевидно, что стандарты и правила являются клеем, который скрепляет Интернет.

В качестве примера самовоспроизводящейся сети в бизнес-среде можно привести австралийскую компанию *TCG* (*Technical Computer Graphics*). В 24 компаниях *TCG* нет координирующего разделения, «руководства фирмы» или менеджерской надстройки; слаженность действий, рост и обслуживание сети достигаются при помощи набора правил воспроизводства сети (*Mathews, 1992*):

1. Взаимная независимость фирм и связь между ними через двусторонние коммерческие договоры. Таким образом исключается формирование внутренней иерархии.
2. Взаимное предпочтение фирм-членов при предоставлении и заключении контрактов.
3. Доверие и возможность самоотвода вместо конкуренции фирм-участниц.
4. Отсутствие эксплуатации между участниками, основывающееся на контрактах, предусматривающих возмещение издержек, а не на максимизации прибыли.
5. Гибкость и деловая автономия; никакие сделки не требуют одобрения группы, если не нарушены правила.
6. Демократичность сети при отсутствии какого-либо холдинга, «центрального комитета», владельца, контролирующей структуры или структуры формального управления.
7. Несоблюдение правил ведет к исключению.
8. Все участники имеют равный доступ к открытому рынку.
9. Вступление новых членов приветствуется, но они финансируются в долг, а не путем расходования общих ресурсов.
10. Уходящим фирмам не ставятся никакие препятствия.

Эти десять правил составляют автопоэтическую организацию сети *TCG*. Они гарантируют, что сеть непрерывно воспроизводит себя и поддерживает свою согласованность. В сети *TCG* еще не было банкротства.

В изменяющихся внешних условиях сеть *TCG* разрастается и приспосабливается к мировым рынкам через «процесс создания треугольников» объединенных альянсов и через раскрутку новых компаний. Треугольник — это стратегический союз *TCG*, внешней компании и потребителя, а также их связи, звено за звеном расширяющие сеть.

7. Заключение

С прогрессом сетей, сетевых корпораций и основанной на сетях новой экономики становится ясно, что сетевое самовоспроизводство и автопоэзис предоставляют подходящие инструменты для анализа и менеджмента корпораций, которые являются горизонтальными, сосредоточенными на процессе, распределенными, мобильными и в значительной степени замкнутыми.

Силиконовая Долина в Калифорнии, индустриальные районы Италии, норвежский северо-западный форум и немецкий Баден-Вюртемберг — все это примеры новых организационных форм, появляющихся как внутри компаний, так и между ними. Эти сети малых и средних предприятий — достойный противовес все более похожим на динозавров гигантам, которые на свою погибель отчаянно стремятся стать еще больше. Такие сети гораздо более гибки и близки к своим клиентам, адаптивны, чутки к изменениям и гораздо более конкурентоспособны.

Milan Zeleny
Fordham University at Lincoln Center

Литература

Hayek, F.A. (1988) The Fatal Conceit, Chicago: University of Chicago Press.

Mathews, J. (1992) "TCG: Sustainable Economic Organization Through Networking", UNSW Studies in Organizational Analysis and Innovation, No.7, July 1992.

Сложность и организация

Лючио Биггиеро

1. Введение
2. Эпистемологическое значение сложности
3. Количественные и качественные источники наблюдаемой непреодолимой сложности
4. Двойственная природа организаций
5. Основные следствия для практики управления
6. Заключение

Обзор

Наука организации формировалась главным образом силами инженеров-конструкторов (Тейлором, Файолем и др.) на основе доминирующего научного представления, которое ориентировалось на упрощенное видение действительности и возможности управления ею. В свете этих факторов организации рассматривались как тривиальные механизмы, структуру и поведение которых можно полностью планировать и контролировать. Методы научного менеджмента обещали существенные успехи, которые, казалось, подтверждались ранними этапами работы в теории систем и кибернетике. Эмпирические свидетельства, наоборот, говорили, что возможности реального контроля над организациями далеко не исчерпаны: организации в значительной степени существовали вне контроля менеджмента. Кроме того, теоретическое и эмпирическое исследования в области социологии организаций подчеркнули важность нетехнических и нематериальных аспектов: выросла роль человеческих ресурсов. В последние десятилетия благодаря многим факторам ситуация изменилась: были признаны относительные, символические и лингвистические характеристики организаций, которые еще больше уменьшили роль материалов и технологий; упрощенный подход к реальным проблемам, уменьшивший доверие к традиционным научным представлениям, особенно к социальным наукам; новые разработки в кибернетике и системных науках, которые выдвинули на первый план автономность и закрытость организаций; и наконец, последнее, но не менее важное, — это вдруг возникшая и выросшая проблема сложности, которая породила сомнения во внутренней предсказуемости и управляемости социальных и естественных систем. Наконец, распространение и усовершенствование ИТ/С окончательно конкретизировали подход к организациям как к системам коммуникаций и привели к дальнейшему сокращению роли кибернетики, теории информации и наук управления каждой по отдельности. ИТ/С объединяют все эти дисциплины, и хотя еще многое надо сделать для устранения разрыва между теоретическими выкладками и их практическим воплощением, наука управления и организации может извлечь пользу для своего развития из взаимного

обмена идеями в современных научных дебатах, которые приведут к значительным достижениям в работе теоретиков и практиков.

1. Введение

ИТ/С существенно влияет на структуру, поведение и показатели организаций, поскольку они суть коммуникативные действенные сети (*Biggiero 1999a; Czarniawska-Joerges 1992; Weick 1995*). ИТ/С в значительной мере является посредником при взаимодействиях человек–человек и человек–машина как внутри организаций, так и между ними. ИТ/С оказывает влияние на организации через структуру коммуникаций, количество и качество информации, предназначенной для обмена, и выбор поддержки связи. Например, пространственная близость теперь необязательна для коллективной работы или стратегического партнерства. Связь с помощью компьютера может заменить другие традиционные формы коммуникаций. ИТ/С также резко увеличивает возможности компьютеризации как отдельных людей, так и организаций, создавая иллюзию преодоления любой проблемы управления. С другой стороны, сложность, которая еще не скоро исчезнет из словаря менеджера, становится одной из самых вездесущих проблем науки управления. Сложность проявляется по-разному относительно различных форм информации и коммуникации и соответственно положительно или отрицательно отражается на них. Поэтому вполне закономерно возникает вопрос о переплетении коммуникаций и сложности (рис. 1) со сложностью и организацией (рис. 2).

Информация и коммуникация проявляют двойственность, которая зачастую скрывается или неправильно истолковывается наукой организации. Эта двойственность порождается формальными и естественными аспектами систем и языков, которые также отражаются в способе влияния сложности на организации, через количественные и качественные источники. Методы, основанные на формальных системах связи, описывают (интерпретируют) организации как клеточные автоматы, в то время как методы, основанные на естественных системах, описывают (интерпретируют) организации как создателей смысла. Эти два представления отражают две параллельные сущности организаций, относящиеся к двум различным традициям в науке организации. Целостность понимания требует, чтобы ни одна из них не осталась без внимания, а эта двойственность была признана и объяснена. В следующих разделах будут кратко описаны источники сложности и их основные последствия для практики управления.

2. Эпистемологическое значение сложности

До недавнего времени «сложность» ассоциировалась с «трудностью оценки» — то есть с различными степенями неуверенности от ноля (уверенность, предсказуемость) до ста процентов (полная неуверенность и непредсказуемость). Такой подход был взят из естественных наук. Соответствовал ему и метод измерения: стало использоваться понятие «энтропия системы». Фактически организация означает упорядочивание, а степень организованности системы соответствует тому, насколько система упорядочена, или, точнее говоря, отражает меру ее упорядоченно-

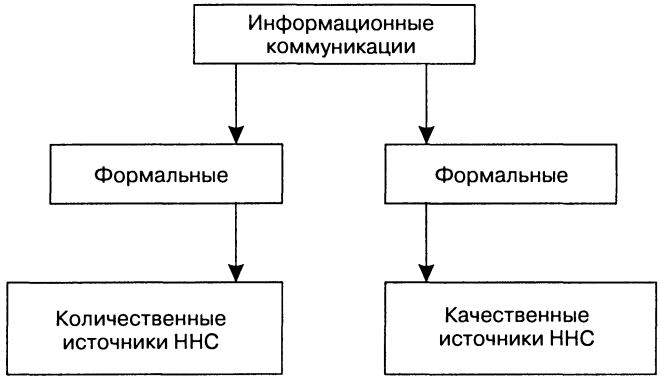


Рис. 1. Коммуникации и сложность

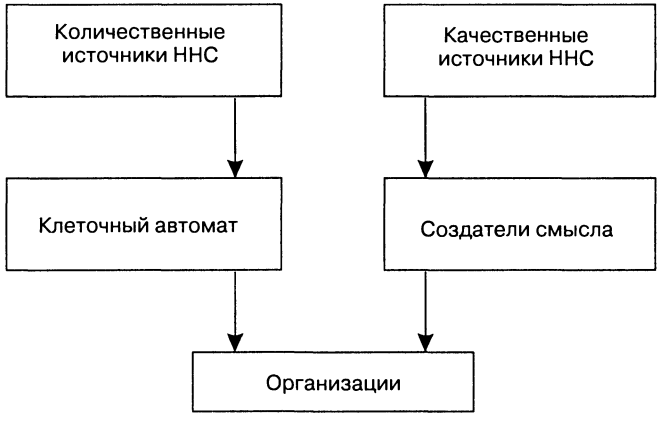


Рис. 2. Сложность и организация

сти. Так как в естествознании энтропия является единицей измерения неопределенности, то понятно, почему теоретики науки управления, которые занимаются проблемой моделирования организаций, решили для своих целей приспособить именно эту величину.

Это хорошо проявилось в работах Саймона (*Simon, 1962*) и Бира (*Beer, 1972*), уделявших большое внимание развитию кибернетики. По мнению обоих теоретиков, организации в сущности представляют собой процессы принятия решения для рациональной координации (организации, упорядочивания, разделения) труда с целью достижения намеченных результатов в условиях внешних ограничений. Информация является основным элементом, и сложность понимается и измеряется так же, как в теории информации. Кибернетики развили и адаптировали эти концепции для механических, биологических и человеческих систем, предлагая идею открытых систем, регулируемых положительной или отрицательной обратной связью

(*Ashby, 1956*). Сложность (разнообразие) менее явно присутствовала в теориях структурных случайностей, а также в работах упоминавшихся выше адептов моделирования организаций. У всех этих авторов сложность задачи, организации, подсистемы и т. д. соответствует уровню многообразия объекта при исследовании, измеряемому его энтропией. Чем выше сложность (см. неопределенность), тем выше энтропия. Теперь мы должны задаться вопросом, что к этой картине добавила современная наука об управлении большими и сложными системами. Можно дать два ответа: во-первых, мы просто обнаруживаем большее количество препятствий в объяснении и прогнозировании фактов и событий, а во-вторых, существует что-то новое, неизвестное, что предлагает науке новый путь развития.

Первый ответ в основном заключается в подтверждении старого пути развития науки, только к слову «сложный» добавляется слово «очень». Традиционная эпистемология никуда не делась — не существует пределов знаний; это лишь вопрос времени и мощности компьютеров, которая, в свою очередь, тоже является вопросом времени. Второй ответ устанавливает существование таких ограничений, которые не зависят от времени и мощности компьютеров. Биггиеро (*Biggiero, 1999b*) определил три порога на пути между совершенными уверенностью и неуверенностью. Первый порог — проблемы, которые требовали бы компьютерной мощности, превышающей любую мыслимую возможность. Второй порог возникает тогда, когда проблемы требуют бесконечных знаний или компьютерной мощности, потому что бесконечность человеку не под силу. Третье ограничение определяет задачи, которые являются логически неразрешимыми. Вплоть до этих трех ограничений можно говорить просто о «сложности», и только после них — о наблюдаемой непреодолимой сложности (ННС). Это становится релейным признаком объекта (системы, выбора, и т. д.). Такое определение придает сложности такой эпистемологический смысл, который подразумевает что-то новое по сравнению с традиционными методами рассмотрения, объяснения и развития науки.

Термин «наблюдаемая» означает здесь то, что не существует объективной меры и понятия сложности, которая всегда является субъективным мнением наблюдателя (*Casti, 1994; Foerster, 1982; Maturana, 1978; Varela, 1979*). Термин «непреодолимая» отражает новое радикальное понятие сложности, которое мы хотим здесь заявить: невозможность избавиться от сложности или уменьшить ее по причине логических препятствий или физических характеристик жизненного цикла человека. Используя трехпороговые критерии для выбора ННС, мы получим шесть источников, которые могут далее классифицироваться на количественные, которые относятся к синтаксическим аспектам информации, и качественные, которые относятся к семантическим аспектам. Различные виды сложности могут распознаваться и классифицироваться (*Biggiero, 1999b; Casti, 1994*).

3. Количественные и качественные источники наблюдаемой непреодолимой сложности

Количественные источники ННС относятся к ситуациям, абстрагированным от исторических и случайных аспектов человеческих знаний и взаимоотношений.

Они полагаются только на формально определенные ситуации, такие как теорию чисел, топологию, динамику систем и математическую логику, пренебрегая качественными аспектами человеческих знаний и взаимоотношений. Поэтому, если наложить количественные аспекты информации на пространство, эти источники можно назвать «малоперспективными». В этом плане мы можем выделить три источника сложности: логический, вычислительный и хаотический.

Логическая сложность проявляется в любой аксиоматической (закрытой) системе (или языке), где должно быть по крайней мере одно неразрешимое утверждение, то есть такое, относительно которого невозможно констатировать его истинность или ложность. Короче говоря, если организация рассматривается как закрытая система, то из этого следует, что не все проблемы выбора для нее разрешимы. Так как этот подход имеет последствия в плане невозможности отделения порядка от хаотичности во временном ряде, ему можно найти множество оригинальных применений в строго формализованных организаторских методах, вроде полученных из операционных исследований или японской техники управления.

Вычислительная сложность имеет отношение к тому, что в математике и теории информации называется *непреодолимостью,* когда все проблемы расцениваются как разрешимые только с помощью «фактически чрезмерной» мощности компьютера. Непреодолимость — это источник ННС, потому что она подразумевает невозможность преодоления вычислительного порога. К этому направлению относятся как простые задачи в комплексной версии (класс P), так и действительно сложные проблемы (класс NP), которые очень часто встречаются в исследовании операций и сетевом анализе, такие как «задача коммивояжера». Саймоновские попытки (*Simon, 1962*) критиковать на шахматных примерах совершенную рациональность неоклассической экономики и примеры сложности фирмы, приведенные Биром (*Beer, 1972*) и Фестером (*Foerster, 1984*), относятся как раз к таким задачам.

Согласно Биггиеро (*Biggiero, 1999*) и Касти (*Casti, 1994*) *хаос и самоорганизация*, а также связанные с ними феномен диссипативных* структур, автокаталитические процессы, синергетика и далекая от равновесия динамика — по существу изоморфны по отношению друг к другу. Концепции и алгоритмы те же: фиксированные точки, характеристические числа, точки притяжения, равновесие и взаимообмен, а также точки раздвоения, граница хаоса и т. д. Хаос и самоорганизация причисляются к источникам ННС, поскольку их предсказуемость требовала бы бесконечной точности измерения и бесконечных знаний всех возможных вариаций. Так как организация и порядок могут считаться синонимами, теория менеджмента позже только увеличила интерес к этому источнику ННС (*Parker & Stacey, 1994*).

Качественные источники ННС касаются аспектов человеческих знаний, взаимоотношений и поведения, которые определяются всей историей и контекстом. Согласно Вайнограду и Флоресу (*Winograd & Flores, 1986*), математические и физические науки могут трактовать информацию и решения чисто количественным способом, определяя строгий формальный язык и множество связанных им объектов. Таким образом возможно избежать ошибок, двусмысленностей, а также мно-

*Диссипативные структуры — рассеянные структуры. — *Примеч. перев.*

жественных и новых значений. Однако когда задача полностью вовлечена в человеческие взаимоотношения и поведение, абсолютно избежать двусмысленностей, множественных и новых значений нельзя (*Winograd & Flores 1986*). В общем, качественный аспект ННС предшествует количественному, поскольку если мы не воспринимаем информацию, мы не сможем ее подсчитать. Кроме того, сама природа информации основана на качественном разграничении, то есть без отличий нет информации.

Наблюдательная сложность подразумевает, что окружающая среда содержит всю информацию, которую наблюдатель может различать в ней. Сколько знаний «извлечено» из среды, зависит от способности наблюдателя воспринимать информацию (*Foerster, 1984*). Не существует объективного запаса сведений, есть только непреодолимая субъективность восприятия действительности, которая выстроена (изобретена и не обнародована) наблюдателем. Наблюдательная сложность считается источником ННС, потому что наблюдение не лимитировано, то есть окружающая среда может представлять бесконечное количество описаний. Кроме того, рефлексивный характер наблюдения — то есть самонаблюдение — гарантирует неограниченность создания знаний.

Семиотическая сложность касается способа, которым вербальные и невербальные языки создают, проводят и представляют смыслы в человеческих взаимоотношениях. Расширяя изучение языка от синтаксического до семантического и прагматического аспектов, современная семиотика показала, что с одним и тем же текстом может быть связано бесконечное количество смыслов (*Winograd & Flores, 1986*). Возможность кадрирования и осознания проблемы принятия решения появляется из предварительно разделенных мнений и опытов группы людей. Даже в этом случае нельзя избежать очень сильной двусмысленности и неуверенности и предотвратить применение стандартной теории решений (*Gioia, 1986; March, 1988*). Семиотическая сложность относится к источникам ННС, поскольку число интерпретаций признаков и событий неограниченно. Кроме того, рефлексивный характер семиотической деятельности гарантирует ее неограниченную природу.

Сложность отношений отражает взаимное влияние, которое два наблюдателя оказывают друг на друга в процессе общения. Взаимоотношения или наблюдения — это взаимодействия, которые изменяют обоих наблюдателей (участников отношений), предотвращая возможность познания действительности самой по себе, ведь любой акт познания является актом связи, или по крайней мере наблюдения. Они развиваются вместе, доходя до стадии структурного сцепления (*Maturana, 1978*). Прагматика человеческих взаимоотношений (*Watzlawicz et al., 1967*), самовыполняющиеся пророчества (*Weick 1969 & 1995*) и эффекты Хоторна — явные примеры таких источников ННС.

4. Двойственная природа организаций

Если организации построены по принципу сетей действия и взаимодействия (*Biggiero, 1999a; Czamiawska-Joerges, 1992; Weick, 1995*), действующих как дополнение к решениям и выполнение их, взгляд на организации как на системы принятия решений сужается и искажается. *Взаимодействие означает не только приня-*

тие решений, а решения подразумевают «семиотическое соглашение» (*Winograd & Flores, 1986*) и коммуникации, не относящиеся к процессу решения задачи. Действия зачастую выполняются — а не только предвосхищаются — *решениями* (*Weick, 1969, 1995*). Подходы к сложности, сфокусированные на хаосе и самоорганизации, главным образом связаны с представлением организаций как систем принятия решений (или автоматов). Однако почти исключительный акцент на таких формах сложности, которые показывают некоторые теоретики организации (*Parker & Stacey 1994*), вводит в заблуждение и выдвигает на первый план тонкое представление этого пространства в виде форм культурного «империализма» естествознания. Принятие решения и создание смысла соответствуют двум критериям классификации источников сложности и организационных аспектов: организаций как клеточных автоматов и как создателей смысла.

Организации как автоматы

Будет полезным дать автоматам определение, потому что они означают не просто математические или физические системы, но еще и структурированные системы решений. Так как организации иногда и в некоторых своих частях принимают структурированные решения, автоматы с конечным числом состояний могут очень эффективно использоваться в области представления и анализа организаций в количественной (формальной) перспективе, которая была предложена Саймоном (*Simon, 1962*), Биром (*Beer, 1972*) и Фестером (*Foerster, 1984*). Организации, так же как и окружающая их среда, — это стопроцентные черные ящики, и, следовательно, они являются сложными в плане ННС.

На самом деле основная проблема автоматов с конечным числом состояний — это так называемая «проблема идентификации», которая касается объяснения и предсказания поведения системы и доступа, ограниченного только на входах и выходах. Конечно, для нетривиальных машин проблема идентификации будет более сложной, чем для стандартных механизмов, поскольку последним недостает памяти (внутренних состояний). Решение в тривиальной машине требует m^n экспериментов, где m и n равны соответственно количеству (размерности) входов и выходов. Фирма с 300 входами и 300 выходами значительно превышает порог 10^{100}, который обычно рассматривается как вычислительный порог (*Beer, 1972*). Для нетривиальных механизмов (*Foerster, 1984*) алгоритм принимает вид *mknk*, где k — количество внутренних состояний. Можно показать, что очень простая система, которая имеет только четыре входа, два выхода и два внутренних состояния, требует (представляет) 10^{76} экспериментов (решений); каждая переменная, имеющая два значения, соответствует одному из двух релейных состояний.

Следующий вопрос состоит в том, что даже простейший ремесленник выходит за пределы любой возможно полной идентификации и предсказуемости, если, конечно, предположить, что он производит больше двух видов товаров, вкладывает больше четырех видов ресурсов (таких, как энергия и основные фонды) и «чувствует» в себе по крайней мере два «внутренних состояния» (то есть высокий или низкий уровень побуждения). Для фирм — представителей среднего бизнеса вообще никакой способ решения задачи идентификации невозможен. Саймон (*Simon, 1962*) предлагает обойти эту проблему путем декомпозиции системы на

подсистемы. Уровень сложности будет снижен, но так как каждая подсистема, скорее всего, будет больше нашего ремесленника, сложность в ее подлинном и строгом значении ННС будет непреодолима. Кроме того, почти разложимость является спорным понятием в хаотических системах, так как нелинейные системы имеют свойство приходить к состоянию неразложимости, и поэтому, если мы считаем организации нелинейными системами, какими они и являются в действительности, мы не должны следовать предложению Саймона.

С другой стороны, можно считать, что организации — это сочетание взаимосвязанных подсистем, которые сами являются нетривиальными механизмами, а также и эффективными потенциальными конкурентами, покупателями, поставщиками и даже сущностью себя (экосистема). При таком подходе ННС оказывается не только внутри черного ящика, но также и вне его во множестве естественных и рыночных вложений, а также и в ограничении переменных (покупателей и конкурентов), которые влияют на установление количества и вида внутренних состояний и выходов. И потому входы, внутренние состояния и выходы настолько сомнительны.

Так как Джил (*Gill, 1962*) показывает, что нетривиальный механизм нельзя идентифицировать, если заранее не известен полный перечень вложений или максимальное число состояний механизма; то есть нетривиальный механизм неидентифицируем вне зависимости от мощности компьютера, если неизвестно все множество входов или количество внутренних состояний. Это логическая невозможность. Такой случай мы называем абсолютным, а в остальных случаях механизм можно назвать относительным черным ящиком. Делая вывод, отметим, что в количественном отношении организации можно назвать автоматами с конечным числом состояний, в основном относящимися к типу абсолютного черного ящика, и потому зависимыми от сильной неопределенности в виде логической и вычислительной сложности соответственно.

Организации как создатели смысла

Если окружающая среда проявляет свое «присутствие» через потенциально бесконечное разнообразие признаков и фактов, наблюдательные процессы людей становятся весьма важными в управлении сложностью взаимодействий человек-человек и человек-природа в поведении организаций. Так как релевантное окружение организаций состоит из других организаций, большинство признаков и фактов являются речевыми актами, опосредованными вербальными и невербальными языками. Поэтому семиотика, а недавно также и риторика (*Alvesson, 1993; Francis, 1994; Hoepfl, 1995*), заняли важное положение в качестве дисциплин и методологий науки организации, и поэтому семиотическая сложность также включена в поведение организации. Наконец, организации (системы наблюдений) при взаимодействии влияют друг на друга либо посредством чистого наблюдения, скоординированного действия или вербальной связи, либо посредством явных или неявных ожиданий (самовыполнения пророчеств). Они вместе неразрывно развиваются, помещая сложность отношений в центр поведения организаций.

Уточняя определение Чарнявки-Джорджеса (*Czaniawka-Joerges, 1992*), мы можем рассматривать организации как сеть рекурсивной коммуникации и действия,

которая производит смысл и управляется смыслом. Наблюдательная сложность проявляется в постановке, семиотическая сложность — в рассуждении о правдоподобности и любом основном непроизвольном шаблоне интерпретации, а сложность отношений — во взаимных ожиданиях. Постановка означает длящийся процесс распознавания и разбиения действительности, который зависит от частного и коллективного, ретроспективного и контингентного (социального и институционального) опыта (*Weick, 1995*). Непроизвольные шаблоны интерпретации и правдоподобности относятся к процессу осознания (расшифровки) действительности, который главным образом заключается в обсуждении и деятельности, но также и в риторике и эмоциональных связях (*Gioia, 1986*). Сложность отношений вызывается ожиданиями, т. е. главными двигателями взаимодействия и взаимопереплетенного влияния, как, например, в случае самовыполнения пророчеств.

5. Основные следствия для практики управления

Общим результатом действия источников ННС можно назвать то, что организации не следует считать простыми механизмами, которые поддаются исчерпывающему проектированию, управлению и прогнозированию. Даже наиболее очевидные простые решения при ближайшем рассмотрении становятся довольно сложными. Ни один из старых, новых или реинжиниринговых подходов не может упростить организацию до полностью управляемого состояния. Другой общий результат — это то, что нет такого алгоритма, который обеспечил бы управление или планирование выработки организационного решения. Эвристика, т. е. вероятностное рассуждение, является формой рациональности, которая лучше всего соответствует требованиям для принятия решения в организации, заменяя алгоритмы оптимизации. Основные следствия для практики управления могут быть разделены на две части: организационный проект и менеджмент человеческих ресурсов. Относительно первого можно расписать следующие выводы:

1. Любой стратегический план может быть выполнен с помощью множества организационных проектов в зависимости от типа и истории менеджмента и персонала.
2. Каждый организационный проект внутренне неполон и может быть закончен только *в действии*, с привлечением людей, которые попытаются найти локальные и вероятностные решения, возможно, копируемые в качестве практики принятия решений, если при репликации положительные результаты подтверждаются.
3. Для уменьшения организационной сложности организации должны быть сконцентрированы и разработаны для небольшого количества дел или видов продукции.
4. Чем сложнее задачи или дела, тем более децентрализованным и приближенным к исполнителю должно быть принятие решений.

При надлежащем управлении человеческими ресурсами за недостатки или провалы проекта должны отвечать конкретные люди. Для достижения завершенности проекта организации и выполнения организационных требований персо-

нал распределяется так, чтобы увеличить стратегический вес каждого человека. Кроме того, люди осознают предписанное им окружение и генерируют смыслы, которые напрямую инициируют все качественные источники ННС. Поэтому эффективность организационного поведения прямо зависит от мотивации, согласия и договоренностей между рабочими и менеджерами, а также с заинтересованными сторонами. Организации должны быть сосредоточены на людях и больше привлекать рабочих к участию, тогда их новые, более значительные, роли потребуют более значительной компетенции, которая и составит человеческий капитал. В то же время требуемая компетентность подразумевает формирование рабочих-специалистов и эффективной ИТ/С для быстрого обмена большими объемами сложной информации.

Все эти результаты сводятся к усилению процессов самоорганизации внутри предприятий и между ними, а точнее, к уменьшению иерархического характера управления и построению межорганизационных отношений. И то и другое можно рассматривать как развитие форм организаций, подобных сетям, которое дает два положительных результата: творческий потенциал и демократию. Самоорганизация процессов увеличивает творческий потенциал фирмы, умножая связи между различными источниками рациональности и создателями смысла. Более широкое участие в принятии решений означает более высокую планку демократии в организациях и укрепляет процессы самоорганизации в положительном цикле обратной связи.

6. Заключение

Различать строгое значение «сложности», которая не является «трудностью», а связана с пределами объяснения и знания, возможно и полезно. Ее можно назвать наблюдаемой непреодолимой сложностью (ННС), положив в ее основу две характеристики: не принадлежа действительности, а противопоставляясь ей, ННС возникает при отношениях между реальностью и ее наблюдателем-конструктором, кроме того, ННС неизбежна и непреодолима для людей, ограниченных сферой своего опыта. Это эпистемологическое и онтологическое определение сложности, единственное определение, которое может придать новый, специфический смысл традиционному понятию и растущему значению междисциплинарного исследования проблемы сложности. Нелинейность представляет собой лишь один из множества источников ННС, определяемых через тройной критерий логической непредсказуемости (неразрешимости), который также определяется как непредсказуемость вследствие бесконечной или чрезвычайной компьютерной мощности. Шесть основных источников можно объединить в два множества — количественные и качественные источники. Первый из двух связан с математическим и физическим определением, измерением и обработкой информации и коммуникаций, включая логическую, хаотическую (нелинейную или самоорганизационную) и вычислительную ННС. Второй приходит из более широкого и немного отличающегося определения информации и коммуникации: это наблюдательная, семиотическая ННС и ННС отношений. Они более широки, так как включают неструктурированные, неформальные и непроизвольные способы общения, и немного другие, так как основаны на точке зрения,

которая помещает человеческую субъективность и способность взаимодействия в центр форм коммуникаций.

Значение количественных источников ННС хорошо раскрывается через концепцию автомата, то есть математического инструмента для работы с формальными системами. Автомат наиболее строго представляет структурированный характер принятия решений в организациях, т. е. ту часть функционирования организаций, которая состоит из структурированных или формальных решений. Его пределы устанавливаются совершенной рациональностью, что и привело Саймона к понятию ограниченной рациональности. Так как последняя также влечет за собой структурированные решения и так как большинство организационных действий приходятся на определение и формализацию плохо структурированных решений и на создание смысла окружающей среды, то основное свойство организации — это то, что она является не автоматом, а скорее создателем смысла. Действительно, большинство организационных действий происходит не вследствие структурированных решений, или решений вообще, а скорее вследствие различных коммуникаций, включая эмоциональные и риторические. Осознанные и неосознанные познавательные процессы, семиотические проблемы, языки и культурные символы врываются на организационную сцену в процессе создания смысла. Такой двойственный взгляд на организации открывает дорогу по крайней мере к трем программам исследования. Первая касается осознания процессов создания смысла, особенно в историческом и культурном контекстах. Вторая оценивает объяснение взаимодействий формальных и естественных систем связи внутри организаций; а третья относится к изучению новых методов управления, поскольку наличие ННС отнюдь не отрицает возможность создания чего-то рационального.

Самые срочные и эффективные вмешательства касаются изменений в культуре управления, а также избавления от чрезмерно упрощенных взглядов на организации. Кроме того, персонал должен стать стратегическим ресурсом организации, потому что он должен справиться со всеми источниками ННС, играя двойственную роль, генерируя и одновременно уменьшая сложность. Уменьшение размеров, дебюрократизация, рост процессов обратной связи и гибкость проекта — лишь некоторые из наиболее важных инструментов в руках менеджеров при столкновении с источниками ННС. Наконец, процессы самоорганизации должны усиливаться, сокращая иерархичность координации и расширяя область участия работников. Ориентация практики управления на сетевую модель подразумевает расширенное использование систем коммуникаций и, следовательно, ИТ/С.

Lucio Biggiero
Luiss University, Rome

Литература

Alvesson, M. (1993) "Organizations as rhetoric: knowledge-intensive firms and the struggle with ambiguity", Journal of Management Studies 30: 997-1017.

Ash by, R. W. (1956)An Introduction to Cybernetics, London: Chapman.

Beer, S. (1972) Brain of the Firm, London: Penguin.

Biggiero, L. (1999a) "Markets, hierarchies, networks, districts: a cybernetic approach", Human Systems Management forthcoming.

Biggiero, L. (1999b) "Sources of complexity in human systems", Nonlinear Dynamics in Psychology and the Life Sciences forthcoming.

Casti, J.L. (1994) Complexification, New York: HarperCo1lins.

Czarniawska-Joerges, B. (1992) Exploring Complex Organizations: A Cultural Perspective, London: Sage.

Foerster, von H. (1982) Observing Systems, Seaside, CA: Intersystems Publications.

Foerster, von H. (1984) "Principles of se1f-organization in a socio-managerial context", in H. Ulrich and G.J.B. Probst (eds), Self-Organization and Management of Social Systems, Berlin: Springer.

Francis, J.R. (1994) "Auditing, hermeneutics, and subjectivity", Accounting, Organizations and Society 19: 235-69.

Gill, A. (1962) Introduction to the Theory of Finite-State Machines, New York: McGraw-Hill.

Gioia, D.A. (1986) "Symbols, scripts, and sensemaking: creating meaning in the organizational experience', in H.P. Sims and D.A. Gioia (eds) The Thinking Organization, San Francisco: Jossey-Bass.

Hoepfl, H. (1995) "Organizational rhetoric and the threat of ambivalence", Studies in Cultures, Organizations and Societies I: 175-87.

March, J.G. (1988) Decisions and Organizations, Oxford: Basil Blackwell.

Maturana, H.R. (1978) "Biology of language: the epistemology of reality", in G.A. Miller and E. Lenneberg (eds), Psychology and Biology of Language and Thought, New York: Academic Press, pp. 27-63.

Parker, D. and Stacey, R.D. (1994) Chaos, Management and Economics: The Implications of Nonlinear Thinking, London: Institute of Economic Affairs.

Simon, H.A. (1962) "The architecture of complexity" , in H.A. Simon (ed) (1969) The Sciences of the Artificial, Cambridge, MA: MIT Press.

Varela, F.J. (1979) Principles of Biological Autonomy, New York: North Holland.

Watzlawick, P., Beavin J .H. and Jackson, D .D. (1967) Pragmatic of Human Communication. A Study of Interactional Patterns, Pathologies, and Paradoxes, New York: Norton.

Weick, K.E. (1969) The Social Psychology of Organizing, Reading, MA: Addison-Wesley.

Weick, K.E. (1995) Sensemaking in Organizations, Beverly Hills, CA: Sage.

Winograd, T. and Flores, F. (1986) Understanding Computers and Cognition. A New Foundation for Design, Norwood, NJ: Ablex Pub.

Метод оценки затрат и экономических выгод

Ибихард Стикел

1. Введение
2. Оценка проектов развития ИТ/С
3. Заключение

Обзор

Эффективное использование информационной технологии требует оценки связанных с этим затрат и результатов, а значит, для этого нужна соответствующая методика. К сожалению, оценить деятельность ИТ/С с точки зрения расходов и доходов очень сложно на всех этапах, от затрат на проектирование до оценки полученных результатов. Особенно это касается так называемых стратегических информационных систем, цель которых — помогать в достижении преимуществ перед конкурентами. Такие системы требуют значительных инвестиций, но неуверенность в их эффективности или рентабельности при этом остается очень высокой.

Другой тревожный факт — так называемый парадокс производительности информационной технологии. Эмпирические изучения не показывают никакой существенной связи между уровнем расходов на ИТ/С и конечной выгодой, например, производительностью или доходностью. Этот парадокс объясняют по-разному. Подводя итог, можно сказать, что крайне необходимы методы, которые помогали бы лицам, принимающим решения, оценить достоинства ИТ/С.

1. Введение

Оценка затрат и результатов работы информационных систем — ключевой вопрос использования всего потенциала существующей информационной технологии (ИТ). Развитие информационных систем (ИС) является инвестиционным проектом. Значит, казалось бы, методы оценки инвестиций капитала в НИОКР должны подойти и для оценки вложений в ИТ/С. Однако такие методы требуют детализации потоков платежей, а кроме того, результаты проектов развития всегда очень трудно оценить в денежном выражении. В этом и есть одна из ключевых проблем анализа издержек и результатов для информационных систем.

Проекты развития программного обеспечения вследствие своей специфической структуры (стадии развития с четко определенными проектными этапами — планирование, анализ, проектирование, выполнение) предполагают гибкость принятия решений. С помощью пилотных проектов можно оценить экономическую

целесообразность, после чего принимать решение о крупномасштабном развитии. Кроме того, можно отсрочить инвестиции, увеличить или уменьшить мощности. Выбор того или иного альтернативного варианта очень трудно оценить, хотя он может иметь существенное влияние на движение денежной наличности.

Большинство сегодняшних информационных систем было разработано, чтобы повысить конкурентоспособность компании. Такие системы обычно называются стратегическими информационными системами. При анализе затрат и результатов для таких систем следует принимать во внимание реакцию конкурентов. В этом случае ключевой вопрос — насколько устойчивыми будут возможные достигнутые конкурентные преимущества (*Kettinger et al., 1994*).

Большинство эмпирических исследований не показывает существенной положительной корреляции между производительностью или доходностью фирмы и расходами на ИТ. Это явление называется *парадоксом производительности* информационной технологии. В литературе можно встретить множество различных попыток найти причины этого парадокса, но поскольку выгода от использования ИТ/С неочевидна, здраво рассуждать становится еще труднее.

В общем, главные проблемы заключаются в детализации потоков платежей, оценке альтернативных вариантов и прогнозировании реакции потенциальных конкурентов в случае развития стратегических ИТ/С. Кроме того, обнаружены противоречивые факты, касающиеся влияния ИТ/С на доходность и производительность работы фирм.

2. Оценка проектов развития ИТ/С

Проектные издержки

Для определения проектных издержек чаще всего используется *метод функциональной точки* (*Albrecht & Gaffney, 1983*). Обычно проект анализируют исходя из требований пользователя, таких как входы, выходы, доступ к базе данных и справочные данные из других систем. Все эти требования классифицируются на три категории — «легкие», «средние» и «трудные». Каждая комбинация получает индивидуальный вес. Тогда средневзвешенное число называют нескорректированным расчетом функции, формирующимся на основе этих данных.

На втором этапе анализируются специфичные для данного проекта факторы, такие как взаимодействия с другими системами, распределенность обработки данных, сложность программной логики, нормы транзакций и требуемая степень нацеленности на переиспользование разрабатываемого кода в других приложениях, а также сложность пользовательского интерфейса. Результатом этого процесса становится корректирующий фактор. Вычисление согласованной оценки числа функциональных точек производится на основании полученных данных путем умножения нескорректированного расчета функции на корректирующий фактор.

Чтобы установить прямую связь между числом функциональных точек и необходимым временем (в месяцах) до окончания проекта, используют статистическую регрессию. Изначала такая регрессия рассчитывается и представляется на основе статистике, собранной по предыдущим завершенным проектам фирмы.

Заметим, однако, что параметры регрессии сильно зависят от конкретной фирмы. Таким образом, ни в коем случае нельзя просто полагаться на параметры регрессии, рассчитанные другими компаниями, или даже использовать приведенную здесь регрессию. Для использования оценок уже завершенных разработок необходима развитая детальная база данных проектов фирмы, тогда на ее основе можно сделать анализ регрессии.

Частично метод функциональных точек все еще требует применения субъективных суждений. Однако вследствие его детальной структуры последствиями субъективных суждений можно управлять. Такая возможность является одной из причин, по которым метод функциональной точки широко применяется в промышленности. Фактически стандарт IEEE[1] метрики производительности рекомендует оценивать проектные затраты с помощью метода функциональных точек.

Другие методы оценки проектных затрат гораздо больше основаны на субъективном опыте и субъективных суждениях, и лучше ни один из них не использовать. Для них погрешность оценки, превышающая 200%, не является чем-то необыкновенным.

Подведем итоги. Метод функциональных точек вполне подходит для получения грубой оценки проектных затрат. Он требует развития базы данных законченных проектов и вычисления параметров регрессии, своих для каждой фирмы.

Экономические выгоды

Экономические выгоды от работы информационной системы грубо можно классифицировать так:

- сокращение затрат;
- качественные результаты;
- стратегические результаты.

Стратегические мы обсудим немного позже.

Экономическая выгода, приносимая первыми осуществленными проектами, основывалась главным образом на сокращениях издержек. Автоматизируя работу или увеличивая выпуск без изменения численности персонала, можно было значительно снизить затраты. В этих случаях вычислить результаты было довольно просто.

Сегодня на первый план переместились проблемы качества. Экономический эффект от использования современных информационных систем — это уменьшение числа ошибок, лучшие результаты работы, дополнительные выгоды для клиентов, изменения в профилях работы и т. д. Конечно, стало гораздо сложнее оценить эти результаты в денежном выражении. В литературе часто встречаются разнообразные методы оценки отдельных эффектов, например сдвигов в сторону более ценных профилей работы (путем устранения тех этапов работы, которые не добавляют ценности). Общего метода, который объединил бы все эти эффекты, пока нет.

Чтобы проиллюстрировать, как работают эти методы, проанализируем более детально случай изменений профиля работы. Чаще всего в таких случаях приме-

[1] IEEE — Institute of Electrical and Electronics Engineers — Институт инженеров по электротехнике и электронике, профессиональное объединение, выпускающее свои стандарты.

няется *гедоническая модель заработной платы* (*Sassone & Schwartz, 1986*). Предположим, что всех служащих можно разделить на три группы: штат секретарей, клерки и менеджеры. Каждая группа имеет определенные обязанности и характерный профиль работы. Давайте определим этот профиль матрицей профилей:

$$T = \begin{pmatrix} 0{,}5 & 0{,}3 & 0{,}1 \\ 0 & 0{,}7 & 0{,}2 \\ 0 & 0 & 0{,}9 \end{pmatrix}.$$

Элементы первого ряда описывают профили менеджеров, элементы второго ряда — профили клерков, а элементы третьего ряда — профиль секретариата. Обратите внимание, что менеджер тратит только 50% своего рабочего времени на свои менеджерские обязанности. Тридцать процентов посвящает работе, обычно выполняемой клерками, и 10% — той работе, которая обычно делается секретарями. Кроме того, 10% его рабочего времени полностью непроизводительны (элементы каждой строки в сумме не составляют 100%, что показывает наличие непроизводительной работы, такой как ожидание копирования или поиск документов).

После введения средств офисной автоматизации профили работы обычно меняются. Предположим, что новый профиль работы таков:

$$T_N = \begin{pmatrix} 0{,}7 & 0{,}1 & 0{,}1 \\ 0 & 0{,}9 & 0{,}1 \\ 0 & 0 & 1{,}0 \end{pmatrix}.$$

Очевиден более высокий уровень результатов нового профиля, так как более высокооплачиваемые служащие выполняют более высоко оцениваемые задачи. Гедоническая модель заработной платы позволяет нам найти результаты таких изменений профиля. Основное предположение для таких задач заключается в том, что мы считаем, что действия, выполняемые служащими, по крайней мере столь же ценны для компании в денежном выражении, как и выплачиваемый заработок. Основываясь на этом предположении, можно определить ценность каждой деятельности.

Предположим, что жалованье такое:

$$w = \begin{pmatrix} 100000 \\ 60000 \\ 40000 \end{pmatrix}.$$

Тогда работа секретаря стоит 44 444 денежные единицы (40 000 разделить на 0,9). На основании этого результата можно вычислить ценность действий клерка. Конкретнее, должно соблюдаться следующее уравнение: $0{,}7c + 0{,}2 \times 44\,444 = 60\,000$. Отсюда получаем результат: $c = 79\,365$. Повторив этот процесс для менеджеров, получим: $0{,}5m + 0{,}3 \times 79\,365 + 0{,}1 \times 44\,444 = 100\,000$, откуда $m = 143\,492$. Теперь можно использовать эти значения для вычисления ценности соответствующих служащих после автоматизации офиса. Для менеджеров, например, мы получим

новое значение $v_M = 0{,}7 \times 143\,492 + 0{,}1 \times 79\,365 + 0{,}1 \times 44\,444 = 112\,825$. Подобные вычисления дадут результаты и для клерков, и для секретарей, а именно $v_C = 64\,444$ и $v_S = 44\,444$. Далее вычитаем первоначальные стоимости. Теперь можно умножить результаты на количество служащих в каждой группе. Итог будет нижним пределом результатов изменений в профилях работы путем введения подходящей технологии автоматизации офиса. Предположим, например, что у нас три менеджера, шесть клерков и четыре секретаря. Тогда самый низкий уровень выгоды от внедрения системы равен $3 \times 12\,825 + 6 \times 4444 + 4 \times 4444 = 82\,915$.

Гедоническая модель заработной платы может применяться не только в контексте систем автоматизации офиса, но и в контексте управления потоками работ. Всегда, когда возможны изменения в профилях работы, гедоническая модель заработной платы позволяет найти минимальный уровень потенциальных экономических выгод. Обратим внимание, что эти выгоды могут периодически реализовываться в ходе функционирования системы.

Дисконтированные денежные потоки и эластичность

После определения всех необходимых вложений необходимо решить, заслуживает ли внимания предложенный проект. Для этого используется метод дисконтирования денежных потоков. Пусть Z_0, Z_1, ..., Z_n — денежные потоки проекта в течение продолжительности жизни системы. Тогда дисконтированный денежный поток рассчитывается так:

$$K = \sum_{t=0}^{n} Z_t (1+i)^{-t} .$$

Предположим, что ставка дисконтирования i некоторым образом отражает риски проекта. На практике очень сложно определить реальную величину ставки i. Обычно для этого необходимо знать, какая минимальная отдача требуется от проектов. Эта минимальная отдача используется в качестве параметра дисконтирования.

Однако в этой формуле пока никак не учитывается эластичность. Обычно предсказать объем отдачи от проекта можно лишь с некоторой долей вероятности. С другой стороны, лица, принимающие решения (ЛПР), могут осуществлять или отсрочивать инвестиции на основании собственных субъективных вероятностей и индивидуальных функций риска. Возможность такого выбора увеличивает стоимость проекта. В качестве примера рассмотрим типичный экспериментальный проект. Предположим, что проект предполагает осуществление первоначальных инвестиций в 1000 денежных единиц. В конце первого периода можно будет решить, целесообразно ли выполнять проект в большем масштабе. Допустим, для этого потребуется дополнительное вложение 5000 денежных единиц. Отдача составит 5000 при неблагоприятном стечении обстоятельств или 7000 при благоприятном в третьем периоде (для простоты мы добавляем всего один период). В настоящее время оба состояния дел имеют равную вероятность возникновения. Фактическое состояние станет известно перед вторым вливанием инвестиций.

Метод дисконтирования денежных потоков просто определил бы поток платежей. Получаем

$$Z = (-1000 \quad -5000 \quad 6000).$$

Заметим, что ожидаемая стоимость поступающих денежных потоков получается (4000 + 8000)/2 = 6000. Используя ставку i = 5%, получим дисконтированный денежный поток K = –320. Так как это значение отрицательно, проект не заслуживает внимания.

Правда, в связи с этим проектом можно заметить некоторую гибкость, обусловленную субъективными вероятностями ЛПР. Люди, которые принимают рациональные решения, аннулировали бы проект лишь в том случае, если плохое состояние дел уже очевидно. Тогда была бы потеряна лишь первоначально вложенная 1000, которая соответствует дисконтированному денежному потоку –1000. Если же возникает благоприятная ситуация, то дисконтированный денежный поток составит K = 1494. Объединяя результаты, при учете данной гибкости K составит

$$K = -1000\ 0{,}5 + 1494\ 0{,}5 = 247.$$

Теперь проект стоит выполнять.

Разницу в 567 единиц между дисконтированными денежными потоками можно считать значением эластичности. Для лиц, принимающих решение, это весьма важный показатель, который позволяет понять значение эластичности и попытаться максимально использовать ее в проектах.

Приведенный пример был очень простым. Как уже указывалось, существует большое количество возможных вариаций выбора, например выбора между вложением и отсрочкой инвестиций, между увеличением или уменьшением мощности, возможности временно отказаться от проекта. Такие варианты выбора называются *реальными выборами* в отличие от финансовых выборов, которые относятся к области производства на предприятии. Значения всех этих вариантов можно вычислить с помощью современных методик теории оценки выбора (*Trigeorgis, 1997*).

Обобщая вышесказанное, можно сказать, что эластичность может быть включена в анализ затрат и результатов с помощью теории оценки реального выбора. Реальные выборы обычно увеличивают стоимость проекта.

Стратегические результаты

Для достижения конкурентных преимуществ информационные технологии могут использоваться по-разному (*Clemons, 1991*). Как правило, оценить и определить стратегические результаты весьма сложно.

В литературе был приведен один используемый алгоритм (*Liang & Tang 1992*). Предложенный процесс состоит из трех стадий. На первой делается попытка оправдать инвестиции, если их результатом является сокращение затрат. Если первая стадия не в состоянии полностью доказать необходимость развития, предпринимается попытка оценки качественных результатов. Если же и теперь невозможно полностью оправдать инвестиции, проводится третья стадия анализа стоимости риска.

Теперь смотрим на стратегические результаты. Как уже упоминалось, очень важным является анализ реакции конкурентов. Обычно все конкуренты группируются вместе, и если есть доминирующая фирма или конкурент, то все действия планируются с учетом возможной реакции этой доминирующей фирмы. Так как и фирма, и ее конкурент имеют две альтернативные возможности выбора между вложением или воздержанием от инвестиции, необходимо рассмотреть четыре сценария развития событий. Каждый сценарий тщательно анализируют, а результат оценивают исходя из того, что оба конкурента ведут себя рационально. Наконец, указывают вероятности каждого сценария и вычисляют ожидаемые стоимости каждого возможного действия.

Конечно, вероятности — это довольно субъективные оценки, которые являются самой серьезной слабостью приведенного метода. В настоящее время продолжаются исследования в области применения микроэкономических методов при оценке результатов использования информационных систем (*Pindyck & Rubinfeld 1992*).

Принятие решений в условиях многокритериальности

Если известны детализированные потоки платежей, затраты и выгоды можно скоординировать с помощью методик составления сметы проекта. Если такая координация невозможна или не подходит по каким-либо причинам, современная теория принятия решений предлагает подходы к принятию решений в условиях многокритериальности. Попытаемся набросать самый простой метод. Изложение более сложных методов можно найти в литературе (*Korhonen et al., 1992*).

Наиболее важные критерии должны быть идентифицированы и оценены по степени важности. Как правило, им в соответствие назначаются числа (веса). Соответственно чем важнее какой-либо критерий, тем выше вес, соответствующий ему.

Затем каждый из рассматриваемых проектов оценивается относительно каждого критерия. Обычно оценка производится по заранее определенной шкале. После этого оценки умножаются на соответствующие веса рассматриваемых критериев. И наконец, полученные числа складываются.

Если у нас есть несколько возможных вариантов инвестиций, то выбирается проект с максимальной суммой. В противном случае определяется какая-то минимально необходимая сумма. Если проект имеет оценку выше этой минимальной суммы, он принимается во внимание. Обратите особое внимание, что кратко описанный здесь подход строго субъективен и зависит от индивидуальных мнений и чувств лиц, принимающих решение.

Парадокс производительности информационной технологии

Большинство эмпирических изучений не показывают положительной корреляции между расходами на ИТ/С и производительностью или рентабельностью фирмы. Это называется парадоксом производительности информационной технологии (*Brynjolfsson, 1993*). Конечно, этот парадокс не способствует однозначной оценке проектов. С другой стороны, менеджеры ИТ/С ожидают от эмпирических исследований поддержки их инвестиционных решений.

В разных литературных источниках предлагаются различные объяснения появления этого парадокса. Среди возможных причин перечисляются следующие.

- Ошибки измерения. Рост производительности, так же как и рост рентабельности, сложно оценить. Вследствие ошибок измерения результаты исследований могут оказаться неверными.
- Временные лаги. Существуют разрывы между инвестициями в ИТ/С и получением возможных результатов. Период времени между вложением и исследованием, касающимся его, может быть недостаточным.
- Эффект перераспределения. Многие исследования проводятся лишь для определенной отрасли промышленности в целом и, следовательно, основаны на совокупных отраслевых данных. Возможно, фирмы, тратящие на ИТ/С больше среднего, увеличивают производительность или рентабельность, в то время как компании, которые вкладывают меньше среднего, имеют снижение рентабельности или производительности. При объединении этих данных не будет видно никаких изменений в цифрах, общих для этой отрасли промышленности.
- Стратегическая неизбежность. Если одна фирма начинает инвестиционную деятельность, другим компаниям для сохранения положения на рынке приходится гнаться за ней. По окончании такого процесса вновь достигается первоначальный статус-кво, и в общем не будет заметно каких-либо изменений. Эта аргументация, однако, весьма сомнительна, так как инициатор может не получить результатов, достаточных для оправдания инвестиций.
- Несостоятельность менеджмента. Это объяснение имеет в виду недостаток эффективных методов определения затрат и результатов использования ИТ/С. Следовательно, не существует твердой основы для принятия решений.
- Соображения риска (*Stickel, 1995*). Ответственные за предотвращение риска люди, принимая решения, ставят во главу угла не рентабельность, а риск. При рассмотрении фактора риска вполне возможно, что функция принятия решений улучшается, однако прибыль при этом уменьшается.

3. Заключение

Анализ затрат и экономических выгод все еще является перспективной задачей. Похоже, что на данный момент годится модель с тремя стадиями. Первая стадия позволяет удостовериться в том, является ли сокращение издержек достаточным для оправдания инвестиций. Вторая стадия определяет объем качественных результатов. Если этого все еще недостаточно, на третьей стадии анализируются стратегические эффекты и более тщательно рассматриваются реакции конкурентов. Получение стратегических выгод требует средне- или долгосрочной жизнеспособности, иначе у нас будут одни затраты. А значит, необходимо, чтобы конкуренты не могли повторить наши действия слишком скоро.

Разработка программного обеспечения, которая является специфическим видом инвестиций в ИТ/С, предлагает реальный выбор лицам, принимающим решения. Важно правильно оценить альтернативные варианты и принять правильное решение: оно может значительно увеличить ценность проекта.

Будущие исследования в области анализа затрат и экономических выгод должны выработать объединенную методику оценки инвестиций в ИТ/С. Это особенно важно для оценки качественных результатов. А для оценки стратегических результатов, похоже, можно ожидать помощи из области микроэкономики.

Eberhard Stickel
Europa-University Viadrina, Frankfurt (ODER)

Литература

Albrecht, A.J. and Gaffl1ey, J.E. (1983) "Software function, source lines of code, and development effort predictions: A software science validation", IEEE Transactions on Software Engineering 9(6).

Brynjolfsson, E. (1993) "The productivity paradox of information technology", Communications of the A CM 36(12): 67-77.

Clemons, E. (1991), Evaluation of strategic investments in information technology, Communications of the ACM 34(1): 22-36.

Kettinger, W., Grover, V. and Guha, S. (1994) "Strategic information systems revisited. A study in sustainability and performance", MIS Quarterly 18(1): 31-58.

Korhonen, P., Moskowitz, H. and Wallenius, I. (1992) "Multicriteria decision support - A review", European Journal of Operations Research 63: 361-75.

Liang, T.-P. and Tang, M.-I. (1992) "V AR-analysis: A framework for justifying strategic information systems projects", Database 23(1): 27-35.

Pindyck, R. and Rubinfeld, D. (1992) Microeconomics, 2nd edn., Princeton, NI: Princeton University Press.

Sassone, P.G. and Schwartz, A.P. (1986) "Cost justifying OA", Datamation 15 February: 83-8.

Stickel, E. (1995) "Productivity paradox and competitive advantage through information technology", Wirtschaftsinformatik 37(5): 548-57.

Анализ критического пути

Милан Желены

1. Основные инструменты
2. Проектная сеть
3. Критический путь
4. Вычисление времени
5. Анализ стоимости

Обзор

Координация, менеджмент и контроль сложных систем из тысяч взаимосвязанных операций (проектов) всегда представляли собой довольно специализированные сложные задачи. Начиная с египетских пирамид и заканчивая американскими космическими шаттлами, сложные проекты обычно состоят из большого количества подпроектов, задач и действий, которые должны объединяться в технологически и административно выполнимые последовательности и сети и быть под контролем в течение всего процесса выполнения, после чего необходимо оценить полученные результаты.

Типичными примерами таких проектов можно назвать строительство нового завода или нового небоскреба; программу космических исследований; проект самолета или ракеты, а также научно-исследовательские проекты в химической или фармацевтической промышленности. Из-за своей сложности, масштаба, большого количества неопределенностей и необходимости вовлекать много людей (программа запуска ракеты Polaris, например, требует координации работы нескольких тысяч субподрядчиков и сотен тысяч действий) сложные проекты требуют много времени, а их стоимость превышает допустимые рамки настолько часто, что эти пробуксовки фактически виртуально «встроены».

1. Основные инструменты

В качестве основных инструментов для координации проекта используют метод критического пути (CPM — critical path method) и систему планирования и руководства проектами (PERT — program evaluation and review technique). Обе методики появились в середине 1950-х гг. В конечном счете было разработано более пятидесяти производных методов и специализированных версий CPM и PERT: зачастую они группируются под названием анализа критического пути (CPA — critical path analysis) согласно их общему атрибуту — критическому пути.

Любой проект состоит из десятков, сотен или даже десятков тысяч взаимосвязанных задач или действий, которые должны быть выполнены в логической последовательности. Каждое действие, которое занимает определенное время, гра-

фически представляется стрелкой. Очевидно, что некоторые действия не могут быть начаты до окончания каких-то других. Никто не станет собирать машину до получения ее комплектующих, а они не появятся прежде, чем им заказали. Некоторые проектные стадии могут проходить параллельно, например может подготавливаться какой-то участок машины, в то время как обрабатываются распоряжения относительно других участков. Таким образом, сложный проект будет состоять из большой сети параллельных и связанных друг с другом последовательностей действий (см. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ).

2. Проектная сеть

Моменты, представляющие начало и конец действия, называются «событиями» и изображаются кружками. Событие в сети наступает тогда, когда завершаются все входящие в него действия. Поэтому последовательность действий образуется через события их начала и окончания: стрелки связываются кружками, формируя проектную сеть.

Типичный пример метода критического пути можно увидеть на рис. 1. Здесь представлена (упрощенная) сеть постройки небольшого домика, которая описывается в сопровождающей таблице (табл. 1) проектных операций. Выкапывание фундамента (1, 2) предшествует установке арматуры (2, 3), прокладке труб (2, 4) и прокладке водостоков (2, 7). Полы можно укладывать (6, 8) после штукатурки (3, 6) и установки систем охлаждения и нагревания (4, 5).

Обратите внимание, что в сети используются пунктирные стрелки, или «фиктивные действия». Они отображают простые логические или структурные связи, не требующие затрат времени и ресурсов. Их продолжительность считается нулевой.

События обычно обозначаются номерами i и j, где i^tj и ij. Такая система подразумевает назначение уникальной пары (i,j) каждой операции и таким образом

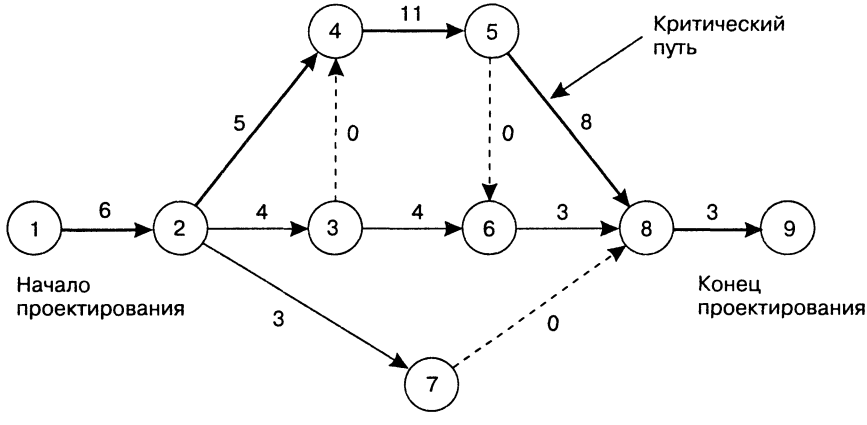


Рис. 1

Таблица 1. Описание проектных операций, нумерация стрелок и продолжительность операций

Номер операции	Описание операции	Предположительная длительность (дни)
(1, 2)	Выкопайте фундамент	6
(2, 3)	Установите арматуру	4
(2, 4)	Проложите трубы	5
(2, 7)	Выложите водостоки	3
(3, 4)	Фиктивная деятельность	0
(3, 6)	Отштукатурьте	4
(4, 5)	Системы охлаждения и нагрева	11
(5, 6)	Фиктивная деятельность	0
(5, 8)	Кухня и оборудование	8
(6, 8)	Укладка полов	3
(7, 8)	Фиктивная деятельность	0
(8, 9)	Окончание работы	3

устанавливает непосредственное соответствие между сетью на рис. 1 и числовым множеством табл. 1. Управление таким множеством и непосредственное управление сетью идентичны: не теряется никакая информация и не возникает лишняя. Это имеет существенное значение для эффективной компьютеризации даже самых больших сетей (см. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ; ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ).

Пример проекта

Любой сетевой график анализа критического пути должен иметь только одно событие начала (начало проекта) и одно событие конца (окончание проекта), на рис. 1 это соответственно цифры «1» и «9». Предполагаемая продолжительность каждой операции, выраженная в единицах времени, например в часах, днях или неделях, записывается возле соответствующих стрелок. Эти предположения строятся для каждого действия независимо: отдельная оценка (или стандарт) для метода критического пути, три отдельные оценки (наиболее вероятная, пессимистическая и оптимистическая) для метода PERT. Такие отрезки времени позволяют лучшим образом предположить продолжительность деятельности при нормальных (обычных) условиях и с нормальными ресурсами. На практике используется одна оценка — ожидаемая нормальная продолжительность. Она позволяет применять и метод критического пути, и технику PERT.

Сетевой график является лишь планом, вряд ли он будет абсолютно точно выполняться. Это только наиболее адекватная оценка того, как команда, руководящая проектом, собирается его осуществлять.

3. Критический путь

Самая длинная последовательность действий, т. е. путь, занимающий больше всего времени, — это «критический путь». Операции, составляющие критический путь, — это критические операции. Любая задержка завершения любой из критических операций задержит весь проект. На рис. 1 последовательность действий, соединяющих события 1, 2, 4, 5, 8 и 9, критическая, она требует тридцать три недели. Таким образом, время завершения всего проекта должно занять не менее тридцати трех недель. Все другие последовательности операций должны быть короче.

Операции критического или близкого к критическому пути требуют особого внимания менеджера, так как движение по нему предполагает минимальное количество непроизводительных потерь времени и их колебания непосредственно затрагивают сроки завершения всего проекта. Усилия, средства и время, потраченные на некритические части проекта (или любые общие расходы), можно считать потраченными впустую.

Все некритические пути и составляющие их действия короче критического пути на «резерв времени» или «временные пустоты». Например, на рис. 1 последовательность 1, 2, 3, 6, 8 и 9 составляет двадцать недель, т. е. в этом пути есть тринадцать недель резерва для непроизводительных потерь.

4. Вычисление времени

Чтобы вычислить временной резерв для каждого вида деятельности, надо сначала вычислить его самое раннее возможное время исполнения (самое раннее начало и самое раннее окончание), а также их наиболее позднее время (крайние сроки начала и окончания).

Самое раннее возможное время исполнения рассчитывается через прохождение по сетевому графику «от начала к концу», начиная с нуля, установленного в качестве самого раннего времени начала проекта. Самое раннее время ближайшего события получается путем добавления к самому раннему времени предшествующего (связанного) события соответствующей продолжительность выполнения операции. Когда к наступлению события ведет несколько операций, самое раннее время определяется на основе максимума всех таких альтернатив. Другими словами, самое раннее время любого события определяется самой длинной из всех последовательностей действий, ведущих к нему.

Наиболее позднее время рассчитывается при обратном прохождении сетевого графика, начиная с данного «срока выполнения» (возможно, самая ранняя дата завершения проекта) как с конечного времени для окончания проекта. Крайнее время наступления непосредственно предшествующего события тогда рассчитывается путем вычитания из крайнего времени текущего события соответствующей продолжительности операции.

Когда существует несколько действий, следующих непосредственно после предыдущего события, крайнее время определяется с помощью минимума из всех таких альтернатив. Другими словами, крайнее возможное время любого события

Таблица 2. Вычисленные характеристики времени проектных операций

Операция	Продолжительность	Самое раннее начало	Крайнее время начала	Самое раннее окончание	Крайнее время окончания	Натяжка времени
(1, 2)	**6**	**0**	**2**	**6**	**8**	**2**
(2, 3)	4	6	8	10	13	3
(2, 4)	**5**	**6**	**8**	**11**	**13**	**2**
(2, 7)	3	6	8	9	32	23
(3, 4)	0	10	13	11	13	3
(3, 6)	4	10	13	22	29	15
(4, 5)	**11**	**11**	**13**	**22**	**24**	**2**
(5, 6)	0	22	24	22	29	7
(5, 8)	**8**	**22**	**24**	**30**	**32**	**2**
(6, 8)	3	22	29	30	32	7
(7, 8)	0	9	32	30	32	23
(8, 9)	**3**	**30**	**32**	**33**	**35**	**2**

Критические действия выделены жирным шрифтом.

определяется самой длинной из всех последовательностей операций, следующих за ним. В нашем примере сетевого графика самое раннее и позднее время для всех действий приведены в табл. 2.

Резерв времени для каждой операции (i, j) вычисляется следующим образом:

Резерв времени (i, j) равен крайнее время j минус самое раннее время i минус продолжительность (i, j)

Этот резерв может быть положительным, отрицательным или нулевым в зависимости от того, будет ли установленное время больше или меньше самого раннего времени выполнения проекта или равно ему. Отрицательный резерв означает, что проект запоздает, отстанет от намеченной даты. Критический путь — это путь с минимальным (положительным или отрицательным) или нулевым временным лагом относительно даты сдачи проекта.

В табл. 2 самое раннее возможное время завершения проекта составляет тридцать три недели. Если дата сдачи проекта устанавливается на отметке тридцать пять недель, то критический путь будет иметь натяжку в две недели. Для срока в тридцать три недели критический путь не будет иметь натяжки (натяжка равна нулю), а для срока в тридцать недель натяжка составит минус три недели (т. е. проект отстанет от намеченной даты сдачи на три недели).

Компьютерные программы обычно представляют отчет по всем операциям, в котором учтены периоды простоя, сортируя и внося в список действия в порядке возрастания их натянутости. Квалифицированный координатор проекта может эффективно работать с таким отчетом даже без рассмотрения сетевого графика.

5. Анализ стоимости

В планировании, определении сроков, управлении и оценке сложных проектов мы наверняка столкнемся с «конфликтами многокритериальности» (см. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ, МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОСТЬ) между ожидаемой продол-

жительностью, планируемыми затратами, использованием ресурсов, надежностью намеченных промежуточных и конечной дат и другими подобными факторами.

Если менеджеры решают увеличить расход ресурсов, чтобы сэкономить время, им следует сначала ввести дополнительные ресурсные единицы на операции критического пути, потому что именно этот путь определяет время завершения проекта. Поскольку критический путь «нарушится» (уменьшится) во времени, проектные затраты возрастут и могут появиться новые критические пути. Тогда стоимость дальнейшей экономии времени можно увеличить на дополнительные затраты ресурсов для уменьшения продолжительности операций на многократных критических путях. Умело сопоставлять время и деньги — безошибочный метод любой успешной политики управления проектами.

Чтобы гарантировать эффективное соотношение затрат и времени, сначала мы описываем каждую операцию двумя парами оценок времени и затрат — в нормальных условиях и в экстренных условиях. Нормальные условия подразумевают нормальное время и нормальный уровень затрат на выполнение операции. Экстренные точки состоят из минимально допустимой (экстренной) продолжительности работы и ее стоимости при этом. Если допустить линейную зависимость между временем и стоимостью, то можно вычислить коэффициент недельных затрат (или «равновесие цены и времени») для каждой операции следующим образом:

$$\text{Затраты за неделю} = \left(\frac{\text{Затраты в экстренных условиях} - \text{Затраты в нормальных условиях}}{\text{Нормальное время} - \text{Экстренное время}} \right)$$

Этот (неотрицательный) коэффициент равновесия указывает, сколько денежных единиц еще необходимо, чтобы сократить продолжительность на одну временную единицу. Например, если операция стоит $50 при нормальных сроках выполнения за три дня, $75 при сроке два дня (платеж за сверхурочные или дополнительную спецодежду) и $100 при выполнении за один день (аврал), то коэффициент недельных затрат составит $25 за каждый сокращенный день.

Если зависимость между временем и стоимостью нелинейная, можно использовать ту же модель, разбивая первоначальную операцию на несколько сегментов и оценивая нормальные и авральные точки каждой части, как будто это различные действия. Чем больше число сегментов в этой разбитой функции стоимости и времени, тем точнее будет нелинейная кривая. Так как мы знаем минимальное время завершения проекта (продолжительность критического пути) и коэффициенты зависимости времени и затрат для всех операций, наша цель заключается в разработке варианта с минимальной стоимостью для каждого возможного срока завершения проекта. Другими словами, вариант, который дал бы скорейший срок завершения проекта при возможно минимальном увеличении уровня затрат по сравнению с минимальными (нормальными) затратами.

Равновесие цены и времени

Область *P* на рис. 2 определяет все возможные комбинации (или варианты) планирования проекта. Напомним, что для каждой операции есть точка нормальных

условий, точка аврала или любая точка между ними. Предположим, что есть только десять действий и для каждой операции существуют только две возможности. Тогда P включает в себя приблизительно $2^{10} = 1024$ различные комбинации. Предположим далее, что каждая операция может быть запланирована по двум вариантам соотношения затрат и времени, но число действий, наиболее близкое к действительности, например, 400. Тогда количество вариантов составит 2^{400}, т. е. около 10 120. Число элементов в известной генеральной совокупности оценивалось около 1076. Перебрать и оценить все эти варианты невозможно.

Давайте более пристально рассмотрим рис. 2. Предположим сначала, что все операции выполняются по их нормальным точкам (нормальное время и минимальная стоимость). Такой вариант работы обозначен буквой A. Соответствующий критический путь, нормальный критический путь, показывает максимальную продолжительность проекта. Возьмем другую очевидную комбинацию: пусть все операции выполняются в режиме аврала (минимальное время и максимальная стоимость). Эта комбинация обозначена буквой C. Это самый дорогой и быстрый вариант.

А что можно сказать о точках B и D, которые лежат внутри области P? Как следует их интерпретировать?

Точка D соответствует комбинации с тем же самым сроком сдачи проекта, что и в точке A. Таким образом, все операции соответствующего критического пути должны иметь максимальную (нормальную) продолжительность. Однако всем действиям, не находящимся на критических путях, назначаются самые дорогие варианты: они ставятся в условия аврала. Поэтому точка D — наиболее дорогая комбинация, соответствующая максимальной продолжительности проекта.

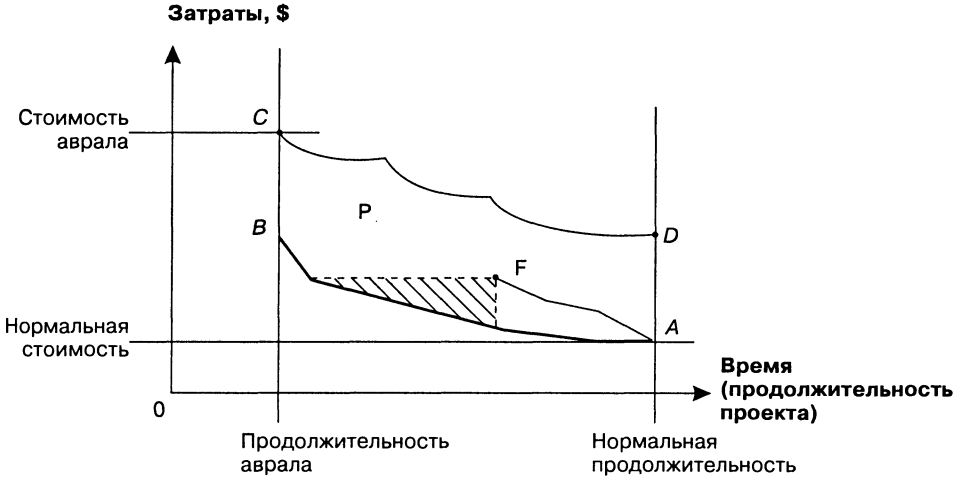


Рис. 2. Соотношение времени и цены в анализе критического пути

Точка *B* показывает комбинацию действий с такой же минимальной продолжительностью проекта, как и точка *C*, но такой вариант гораздо дешевле: все действия на соответствующем критическом пути приведены в авральное состояние. Однако все действия, не приходящиеся на критический путь, смягчены насколько возможно — они выполняются наименее дорогим способом, в то время как минимальная продолжительность проекта остается неизменной. Следовательно, комбинация *B* очень привлекательна и предпочтительна.

Главная задача эффективных алгоритмов компьютерного подхода к методу критического пути состоит в том, чтобы определить границу области *P*, т. е. сложную разбитую на линейные составляющие кривую *AB*. Эти алгоритмы метода критического пути основаны на простом, но действенном волевом решении: сначала всегда укорачивайте наименее дорогую операцию, ту, у которой самый низкий коэффициент равновесия времени и цены.

Предположим, что мы находимся в точке *A*. Существует последовательность операций критического пути, и чтобы сэкономить время, нужно сократить как минимум одну из критических операций. Если мы не выбираем сразу наименее дорогую операцию и таким образом нарушаем упомянутый принцип, мы достигаем сокращения времени более дорогим способом, чем могли бы. Мы будем двигаться внутрь *P*, допустим, до точки *F*. Обратите внимание, что *F* представляет нежелательную, дорогую и долгую комбинацию; связанная с ней заштрихованная область обозначает те возможные варианты проектов, которые были бы и быстрее, и дешевле *F*.

Так как выбор самого быстрого (точка *B*) или самого дешевого (точка *A*) варианта встает редко, определение границы *AB* имеет большое значение. Как выбрать конечную комбинацию, лучший проект, когда приходится искать компромисс между одной и другой целью (между затратами времени и денег)?

Один из ответов — ввести дополнительные категории издержек, например штраф за каждую неделю просрочки. Это позволит вычислить общую стоимость, которая будет иметь четкий минимум. Но лучше искать ответ в сфере принятия решений в условиях многокритериальности: движение вне времени и стоимости, и введение других релевантных критериев выполнения проекта, таких как оптимизация ресурсов, максимизация надежности и усовершенствование гибкости (см. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ, МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОСТЬ).

Использование квалифицированного компьютеризированного анализа критического пути достаточно дорого, часто его стоимость доходит до 2–3% от общей стоимости проекта. Так что для больших, сложных, срочных проектов или проектов с большим числом неопределенностей применение методов CPM/PERT более выгодно.

Модели, подобные модели анализа критического пути, в последнее время становятся все нужнее, потому что жизненные циклы изделий непрерывно сжимаются: выполнение проектов теперь происходит быстрее, дешевле и становится почти обязательным. Этот процесс требует координации компактных, многофункциональных команд, работающих в параллельном режиме. Так как большинству команд проектировщиков требуется информация, то любая, даже незначительная, ее часть обычно сохраняется, а также создаются перекрестные ссылки на нее, чтобы сделать доступной для других разработчиков.

Западная тенденция копить без разбора дорогую информацию все еще не преодолена. Информацию, необходимую для принятия правильного решения, вполне можно извлечь из моделей CPM/PERT, но она будет сильно отличаться от всей внешней информации, накопленной с целью поддержки уверенности в решении. Рост качества решений и поддержки уверенности в них являются широкими каналами потребления информации, ведь никогда нельзя быть слишком уверенным в решениях низкого качества, которые, скорее всего, неправильны.

Milan Zeleny
Fordham University at Lincoln Center

Принятие решения, многокритериальность

Милан Желены

1. Виды критериев
2. Векторная оптимизация
3. Скалярная максимизация и веса важности
4. Интерактивная поддержка
5. Множественные целевые функции и компромиссы
6. Многокритериальное проектирование
7. Принятие решения несколькими субъектами

Обзор

С начала 1970-х гг. принятие решения в условиях многокритериальности (MCDM — multiple-criteria decision making) стало одной из наиболее быстрорастущих областей, необходимых для развития блока операционных наук. Слово «многокритериальность» определяет основную концепцию и фокус этой области: человек делает выбор, высказывает суждения и принимает решения, гораздо чаще учитывая не один, а много критериев.

Как сейчас никого не удовлетворяет одномерный взгляд на мир, так невозможно и использование только одного критерия для его оценки и рассуждений на его основе. Люди обычно сравнивают, оценивают, ранжируют цели своих экспериментов, приводят их к компромиссу, основываясь на многих критериях выбора. Только в очень простом, очевидном или рутинном случае можно считать достаточным единственный критерий выбора.

Мы можем выбрать из корзины самое большое яблоко (критерий размера), самую дешевую марку пива (цена), предложение самой высокой зарплаты (сумма) или самый короткий маршрут домой (расстояние). Но часто ли мы задумываемся, будет ли самое большое яблоко самым сладким, самым сочным, самым ароматным и самым свежим или мы съедим его с удовольствием в любом случае. Мы можем интересоваться не только ценой нашего пива, но и его вкусом, калорийностью, содержанием газа и алкоголя. Мы ломаем голову над тем, гарантирует ли высокая зарплата еще и высокую скорость ее роста, сопровождается ли это щедрыми дополнительными льготами, удобны ли условия работы, достаточны ли стимул и интерес к работе. Чтобы добраться до дома, нам часто надо подумать о самом безопасном или самом дешевом маршруте, а не только о самом коротком.

В узко определенном смысле мы можем говорить о принятии решения только в том случае, если существуют по крайней мере два критерия. В условиях одного критерия нельзя говорить ни о компромиссах, ни о простом измерении, а для того,

чтобы сделать выбор, достаточно поиска. Например, если вас просят выбрать из корзины самое большое яблоко, привлечены ли вы к принятию решения? Или достаточно в соответствии с рассматриваемым критерием иметь шкалу измерения и искать максимизирующий вариант? Это вовсе не означает, что измерение и поиск — простые и легкие задачи. Однако если есть только один критерий, который может быть измерен, то нельзя вести речь о принятии решения. Не может быть компромиссов между прибылью и прибылью, затратами и затратами или пользой и пользой, а значит, никакие решения не могут быть приняты согласно единственному критерию путем простого выбора большей или меньшей степени присутствия одного и того же свойства. Для этого необходимы лишь мера и поиск.

Принятие решения возникает лишь тогда, когда вводятся дополнительные критерии, например надежность, доверие к эксперту или цена ошибки. Отсюда ясно, что одномерной, или однокритериальной задачи, принятия решения не существует, так как в этом случае от решения не остается ничего, кроме выбора инструмента измерения (см. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ И ИТ/С).

Действительно, исключительные цели или критерии могут иметь место только при чрезвычайных условиях давления времени, крайней необходимости или кризиса. При таких условиях следует сконцентрироваться на единственном критерии для упрощения, ускорения или непосредственного контроля над принятием решения. Как только определяется критерий, неявно принимается и решение. Остается только явно связать его с задачами измерения и поиска.

Однако при столкновении с множественными критериями, даже если наше измерение совершенно и поиск по каждому из измерений эффективен, необходимость принятия решения остается. Здесь выбор состоит не только в критерии.

Экономист Милтон Фридман так обобщил эти различия: «Всякий раз, когда для удовлетворения альтернативных целей недостаточно средств, возникает задача экономики. Если средств в избытке, нет вообще никакой проблемы; это нирвана. Если средств недостаточно и есть только одна цель, проблема использования средств — чисто технологическая задача. Никакие рассуждения о ценности не включаются в ее решение; только знание «физических и технических отношений» (*Friedman, 1962*).

Таким образом, задача принятия решения в условиях многокритериальности появилась в ответ на потребности экономических задач, в то время как, по мнению Фридмана, традиционная экономика, анализ решения и теория полезности имели дело только с технологической задачей. Сегодня «принятие решения в условиях многокритериальности» стало синонимом «принятия решения».

1. Виды критериев

Мы сосредоточились на множественных критериях. Можно рассмотреть огромное количество различных типов систем измерений. Мы представим только три основных типа критериев: это параметры, целевые функции и цели.

Параметры

Параметры описывают объективную действительность. Так, человека можно описать с помощью таких параметров, как рост, вес, цвет кожи, глаз и волос, возраст,

состояние и т. д. Другие параметры более субъективны — это интеллект, красота или социальный статус. В качестве критериев для выбора или принятия решения можно использовать любые.

Теория, которая объединяет множество параметров в единственный суперкритерий «функции полезности», называется многоатрибутной теорией полезности (MAUT — multi-attribute utility theory). Она основывается на традиционных принципах абсолютной рациональности, максимизации полезности или прибыли, а также на предсказуемости связанных событий. Многоатрибутная теория полезности изучает выбор между априорными определенными альтернативами по принципу максимизации субъективной ожидаемой полезности.

MAUT возникла как продолжение одномерной теории. Этот принцип состоит в следующем: если каждому уровню полезности соответствует возможный уровень дохода, а также рассчитана ожидаемая полезность каждой альтернативы, то лучшим путем для любого человека, рационально принимающего решения, будет альтернатива с самым высоким ожидаемым уровнем полезности. Мультиатрибутивная теория полезности, таким образом, упрощает сложную задачу оценки мультиатрибутивной функции полезности до оценки ряда одномерных функций полезности. Затем эти индивидуально оцененные составляющие функции «склеиваются» вместе, причем связка определяется как «равновесная ценность».

Нахождение равновесия часто требует субъективного суждения от принимающего решение человека, который должен ответить на вопрос: «От чего мне следует отказаться при достижении одной цели, учитывая наличие другой?» Главная цель мультиатрибутивной теории полезности состоит в том, чтобы установить совокупную суперцель и максимизировать общую полезность в качестве окончательного и единственного критерия. Существуют определенные способы помочь принимающему решение в определении равновесий, которые необходимы для достижения конечной общей полезности. Эти равновесия впоследствии исчезают и приводятся к одномерной полезности. Если есть большое количество альтернативных вариантов (но относительно немного критериев), лучше попытаться явно оценить полную функцию полезности множественных параметров. Надлежащая оценка индивидуальной полезности, сделанная тем, кто принимает решение, а также веса важности указанных различных параметров обязательна при определении относительно точной функции полезности. Определение индивидуальных полезностей и весов требует независимости параметров.

Если признаки не полностью независимы, имеет смысл пересмотреть цели (например, включить в стоимость автомобиля цену покупки и расходы на бензин за пять лет). Одна из наиболее важных задач мультиатрибутивной теории полезности — проверка независимости признаков (человеку достаточно сложно сказать, независимы ли признаки).

После установления независимых признаков, подходящих для анализа, должны быть построены все индивидуальные функции полезности единичных признаков. Точно так же должны быть определены веса относительной важности каждого признака.

В человеческом опыте ничто не указывает на то, что люди действительно используют такой глобальный агрегированный метод измерения полезности. В реальности они устанавливают некоторую последовательность своих предпочтений, вкусов и выборов. Поэтому теоретически возможно выстроить модели (для объединения функций полезности), которые предписывали бы поведение при принятии решения по некоторым классам ситуаций. Такие модели ничего не объясняют и не показывают никаких механизмов причинно-следственных связей, но зато имеют возможность в некоторой степени давать довольно точные прогнозы.

Недавние достижения нейронауки и связанные с ней психологические данные убедительно показывают, что обычное восприятие рациональности неверно. Процессы принятия решений и решения проблем возникают из способа функционирования нейронных сетей: как спонтанно «связанный» и самоорганизующийся «рынок» бесконечно множащихся отдельных шаблонов, который непрерывно строит и перестраивает модель мира наблюдателя. Современная теория принятия решения в условиях многокритериальности не может игнорировать последние открытия в области нейронауки принятия решений, иначе процесс принятия решений и решения задач никогда не будет правильно понят.

Целевые функции

Целевые функции представляют собой направления усовершенствования или предпочтения по индивидуальной шкале признака. Существуют только два таких направления — вверх и вниз (максимизация или минимизация). Например, высота сама по себе — это признак, но обнаружение самого высокого элемента среди предложенных, или максимизация высоты, — это целевая функция. Таким образом, признак становится целевой функцией, когда ему соответствует некоторая цель, направление желательности или усовершенствования (человеком). «Максимизировать лошадиные силы» — это целевая функция, указывающая наибольшее значение по шкале признака «лошадиные силы». Такие методологии MCDM, как многокритериальное программирование или компромиссное программирование разработаны для разрешения конфликта между множеством несоизмеримых целей или целевых функций.

Многокритериальное программирование

Главная цель многокритериального программирования — найти все недоминируемые решения данной задачи. Такое программирование использует в основном многокритериальный симплекс-метод, который определяет все недоминируемые решения. Методология, которая довольно запутанна и формальна, в качестве вычислительной основы использует симплекс-метод традиционного линейного программирования.

Интерактивное программирование

Множество недоминируемых решений далее может быть уменьшено. С помощью интерактивного программирования или итеративного сокращения множества недоминируемых решений будут рассмотрены различные веса важности. Интерак-

тивные процедуры MCDM предполагают, что предпочтения принимающего решение касаются только специфической задачи. В отличие от мультиатрибутивной теории полезности, где мы принимаем априорное объединение предпочтений, интерактивные процедуры не допускают никаких установленных или данных предпочтений; используются только зависящие от ситуации, имеющие форму обстоятельств, развивающиеся, меняющиеся модели предпочтений.

Многопараметрическая декомпозиция

Многокритериальный симплекс-метод сопровождается важным принципом, который называется многопараметрической декомпозицией и очень важен при анализе вычисленных недоминируемых решений. Этот принцип с помощью выведения множественных целевых функций значительно увеличивает гибкость анализа, обеспечивает хорошую основу взаимодействия человека и машины и упрощает определение априорных весов.

Вместо максимизируемых целевых функций $f_1(x), ..., f_n(x)$, представленных как вектор отдельных сущностей, в линейных случаях можно использовать следующую многопараметрическую совокупность:

$$f(\lambda, x) = \sum \lambda_i f_i(x) = \lambda f(x),$$

где $\lambda = (\lambda_1, ..., \lambda_n)$ — вектор параметров или весов, такой что $\lambda_i \geq 0$ и $(\lambda_1 + ... + \lambda_n) = 1$. В линейных случаях мы можем вычислить множество недоминируемых X путем максимизации $f(\lambda, x)$ для всех возможных комбинаций λ, удовлетворяющих указанным условиям. В конечном счете, множество всех параметров может быть разбито на подмножества, связанные с индивидуальными недоминируемыми решениями.

Компромиссное программирование

Компромиссное программирование объединяет наиболее полезные свойства многокритериального и целевого программирования. Оно не ограничивается линейными случаями; оно может использоваться для нахождения недоминируемых решений при более общих условиях; оно позволяет использовать заранее назначенные цели и, самое важное, оно обеспечивает превосходную основу для интерактивного программирования.

Здесь мы рассматриваем компромисс как попытку максимально приблизиться к идеальному решению. Компромиссное программирование основано на понятии расстояния или отклонения от идеального решения. Лицо, принимающее решение, должно идентифицировать «идеальную точку» (наиболее предпочтительный уровень признаков, связанных с множеством противоречивых целей). Эта идеальная точка, скорее всего, будет лежать вне набора недоминируемых решений. Цель компромиссного программирования состоит в определении самых близких к идеальной точке решений.

Затем для перепроектирования задачи, так чтобы идеальная точка стала выполнимой, используется программирование *de novo*. Чтобы найти решения, ближайшие к идеальной точке, мы минимизируем максимальные взвешенные отклонения между каждым достижимым и идеальным значениями. Или наоборот, мы можем идти на компромисс от «антиидеала» (худшего возможного результата).

Цели

Цели априорно определяются конкретными значениями или уровнями в показателях признаков или целевых функций. Они могут представлять собой точные желаемые показатели, к которым мы стремимся, или более смутно очерченные, неопределенные идеалы. Например, «максимизация отношения пробега к расходу бензина» для автомобиля является четко поставленной целевой функцией. «Достижение отношения расхода бензина и пробега на уровне галлона на двадцать шесть миль» — четко поставленная цель, означающая определенное конечное или относительное значение для этой целевой функции. Наиболее общая методология, которая предназначена специально для работы с достижением целей, называется «целевым программированием». В то время как линейное многокритериальное программирование используется для нахождения минимумов или максимумов различных целевых функций, целевое программирование занимается условиями достижения указанных заранее целей или конечных значений.

Установка целей — это тактический механизм, который часто сопровождается преследованием целевых функций. Установка определенного конечного значения вместо постановки задачи минимизации или максимизации предполагает более четкую цель и обеспечивает более явное направление действий. После заявления индивидуальных целей используются методы целевого программирования: множество целей достигается настолько, насколько это возможно, т. е. минимизируется множество отклонений или «расстояний» от целей. Все цели могут рассматриваться как одновременно, так и каждая отдельно.

К задачам, характеризующимся априорной установкой целей, есть три основных подхода: преемптивное целевое программирование, архимедово целевое программирование и многоцелевое программирование. Эти подходы различаются только в области подхода к решению целевой функции (функций): все они полагаются на похожие способы моделирования целей и ограничений.

Преемптивное целевое программирование рассматривает достижение целей одна за другой в порядке их преемптивных приоритетов. Архимедово целевое программирование рассматривает все цели одновременно и измеряет общее «расстояние» от предварительно указанного множества целей. Многоцелевое программирование находит все недоминируемые решения целевых функций, как и многокритериальное линейное программирование: здесь нет необходимости определять веса критериев (как в преемптивном или архимедовом), совокупное предпочтение или функцию расстояния.

Эти три подхода указаны в порядке уменьшения предположений о предпочтениях принимающего решение: от следования одного за другим через добавление совокупности и до структуры без предположений; от преемптивного порядка важности целей через их относительные веса до отсутствия вообще каких-либо весов; от единственно определенного решения до набора недоминируемых решений. Если мы заменяем априорно определенные цели проверяемыми достижимыми идеальными значениями, мы оказываемся в области компромиссного программирования.

Из приведенного выше обсуждения различных методов принятия решения в условиях многокритериальности становится ясно, что в каждом из них в качестве основной концепции поиска решения применяется концепция недоминантности,

полученная из принципа оптимальности Парето. Принцип оптимальности Парето гласит, что состояние общества A предпочтительнее состояния общества B, если хотя бы один человек в A состоятельнее и ни один не беднее, чем в B. В целях принятия решения в условиях многокритериальности мы замещаем критерии, признаки или целевые функции на людей или предметы потребления, а альтернативы решений — на состояние общества. Решение B доминирует над решением A, если при движении от A к B мы улучшаем по крайней мере одну целевую функцию и не ухудшаем состояние никакой другой.

Имеет смысл выразить недоминантность в виде простого векторного сравнения. Пусть x и y — два вектора из n компонентов: $x_1, ..., x_n$ и $y_1, ..., y_n$ соответственно. Таким образом,

$$x = (x_1, ..., x_n), \qquad y = (y_1, ..., y_n).$$

Мы говорим, что x доминирует над y, если $x_i \geq y_i$ $i = 1, ..., n$ и $x_i > y_i$ по крайней мере для одного i. Рис. 1 показывает графическое объяснение такой расстановки.

Множество всех недоминируемых решений в X обозначим N. Основное свойство N состоит в том, что для каждого доминируемого решения (а это каждое выполнимое решение, не принадлежащее области N) может быть найдено решение из области N, в котором все компоненты вектора не меньше и по крайней мере одна больше. Допустимое множество X — заштрихованная область многоугольника в двухмерном пространстве точек $x = (x_1, x_2)$ — состоит из допустимых комбинаций x_1 и x_2. Например, x_1 и x_2 могут представлять собой уровни производства продукта 1 и продукта 2 соответственно. В качестве целевых функций они соответствуют «максимизации количества продукта 1» и «максимизации количества продукта 2».

Обратите внимание, что точка x в области X доминируется всеми точками заштрихованной подобласти X, что указывает на возможность роста обоих компонентов одновременно. Только для точек в N эта подобласть усовершенствования простирается вне границ в область недопустимых значений. Таким образом, точки, лежащие в N, являются единственными точками, которые удовлетворяют определению; они составляют жирно выделенную часть границы X. Все остальные точки X доминируемы. (Множество недоминируемых решений также называют рациональным множеством, допустимым множеством или Парето-оптимальным множеством).

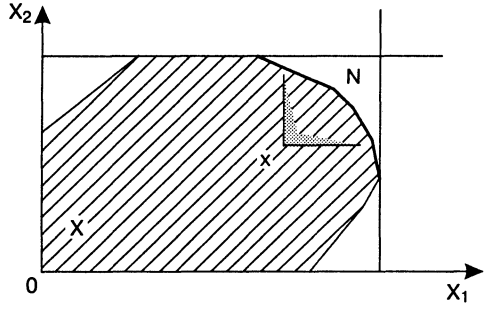


Рис. 1. Множество недоминируемых решений N

2. Векторная оптимизация

Джон фон Ньюманн и Оскар Моргенштерн сказали о проблеме векторной оптимизации так:

> Это определенно не задача максимизации, а скорее своеобразная и сбивающая с толку смесь нескольких противоречивых задач максимизации... Такая задача не встречается в классической математике. Рискуя показаться педантами, мы подчеркиваем, что это не условная задача максимизации, не задача исчисления вариации, функционального анализа и т. д. Она встает со всей очевидностью даже в самых «элементарных» ситуациях, например, когда все переменные могут принимать только конечное число значений.
>
> (*von Neumann and Morgenstern, 1953*).

Задача векторной оптимизации возникает, когда две или более (K) скалярные целевые функции (или критерия) должны максимизироваться на множестве допустимых решений

$$\text{opt}\left\{f(x)\middle|\ x\in X\right\},$$

где $X = \Re^N$ и $f(x) = [f_1(x), ..., f_K(x)]$.

Допустимое решение x'' недоминируемо по отношению к X и $f(x)$ тогда и только тогда, когда $f(x') \neq f(x'')$ и не существует x' такого, что $f(x') \geq f(x'')$. Решение задачи нахождения оптимума вектора означает обнаружение всех x'', составляющих множество $N(X)$, которое является недоминируемым множеством относительно X и $f(x)$.

Каждая составляющая задачи скалярной оптимизации

$$\text{opt}^+\left\{f_k(x)\middle|\ x\in X\right\}, k = 1,..., K$$

имеет оптимальное решение x^{k+} и функцию $f_k^+ = f_k(x^{k+})$. Вектор $f^+ = (f_1^+, ..., f_k^+)$ представляет собой идеальное значение функции $f(x)$ относительно X. Если $x^{k+} = x^+, k = 1, ..., K$, задача векторной оптимизации имеет совершенное решение $f^+ = f(x^+)$. Этот исключенный недопустимый x согласуется с вектором f. Конечно, можно пересмотреть (или «изменить») X, так чтобы совершенное решение было перенесено дальше, и задача векторной оптимизации была бы эффективно решена. Жертвуя некоторой долей реализма, согласно нашим допущениям будем временно полагать, что X фиксирован.

Совершенное решение f^+ дополняется самыми низкими отдельно взятыми значениями, полученными путем антиоптимизации на недоминируемом множестве $N(X)$ области X. Каждая составляющая задачи нахождения скалярного антиоптимума

$$\text{opt}^-\left\{f_k(x)\middle|\ x\in X\right\}\ k = 1, ..., K$$

имеет антиоптимальное решение x^{k-} и функцию $f_k^- = f_k(x^{k-})$. Вектор $f^- = (f_1^-, ..., f_k^-)$ представляет собой антиидеальное значение функции $f(x)$ относительно X. Если $x^{k-} = x^-, k = 1,..., K$, задача векторного оптимума имеет антисовершенное решение $f^- = f(x^-)$.

Антисовершенное решение неприемлемо в целом (потому что оно обязательно доминируемо), хотя его индивидуальные составляющие значения отдельно могут быть приняты (поскольку они могут быть частью множества $N(X)$).

Рабочие значения совершенных и антисовершенных решений определяют диапазоны достижимых значений, получаемых из $N(X)$.

3. Скалярная максимизация и веса важности

Даже притом, что принятие решения в условиях многокритериальности формально берет начало из векторной оптимизации, задача векторной оптимизации часто непосредственно и без достаточного основания преобразовывалась в объединенную (типа MAUT) задачу скалярной максимизации. Затем большинство исследователей работало над определением коэффициентов «веса важности» для составляющих функций критериев, включающих агрегированную скалярную функцию.

Задача векторной оптимизации, таким образом, заменяется скалярной задачей следующего вида:

$$\max \left\{ U\left[f(x) \right] \middle| \; x \in X \right\}$$

или такой:

$$\max \left\{ U\left[w, f(x) \right] = w_1(x) f_1(x) + \ldots + w_k f_k(x) \middle| \; x \in X \right\},$$

или каким-либо другим вариантом функции полезности. Многокритериальная задача, таким образом, становится однокритериальной.

$U[w, f(x)]$ — одномерная объединенная структура, благодаря которой суммируются и исчезают индивидуальные критерии решения и которая учитывает их веса важности w_k $k = 1, \ldots, K$ либо как ничего не выражающие, либо как простые коэффициенты нормализации. Чем больше вес w_k, тем выше оценивается вклад соответствующего критерия в полную совокупность $U[w, f(x)]$.

Связь понятия важности критерия с соответствующей совокупной общей функцией $U[w, f(x)]$, к сожалению, неочевидна.

Максимизация совокупности — это критерий, который сам по себе может работать против любых априорно выраженных понятий важности критериев и отвергать их. Единственное оправдание этому можно найти в принятии своего рода общего правила, утверждающего, что коллектив важнее отдельного индивидуума.

Рассмотрим простой пример. Пусть $w_k = 0{,}2$, $k = 1, \ldots, 5$ будут равными весами важности пяти различных критериев решения. При выборе автомобиля в качестве таких одинаково важных критериев мы можем считать комфорт, качество, цену, надежность и расход топлива. Сравнивая два автомобиля A и B, один из которых необходимо выбрать, предположим, что были записаны следующие оценки:

A: (17; 1; 1; 1; 1) $\qquad U(A) = 4{,}2$

B: (4; 4; 4; 4; 4) $\qquad U(B) = 4{,}0$

Итак, взвешенная объединенная функция $U[w, f(x)]$ получает значения 4,2 и 4,0 для A и B соответственно. Если действовать согласно максимизации совокупной полезности, при прочих равных условиях мы выберем автомобиль, у которого U = 4,2. То есть мы остановимся на невероятно удобном автомобиле (17 баллов) низшего уровня по качеству, надежности, расходу топлива и очень дорогому (по 1 баллу). Целый пункт определения априорного равенства важности всех пяти

критериев потерпел неудачу. Один критерий (комфорт) стал автоматически считаться самым важным, а все другие критерии стали незначительными. Тогда получается, что нет никакого смысла в балансе, гармонии или равновесии: цель максимизации U отвергает все подобные соображения.

Ясно, что человек, принимающий решение, стремится не к максимизации любой совокупности, общей функции или общей характеристики, а к исследованию определенного (здесь одинаково взвешенного) соединения фактических оценок критериев, по возможности идеальных, а при необходимости максимально приближенных к идеальным. В этом плане на первом месте по важности стоит поиск близкого к идеалу равновесия. То, что некоторый вариант функции U мог фактически прийти к своему максимуму по такому выбору равновесия, — всего лишь результат обычной тавтологии: предпочитается то, что максимизирует U; то, что предпочитается, максимизирует U.

Мы можем подвести итог, сказав, что существуют два основных типа предположений при принятии решения:

- единственный критерий;
- множественные критерии.

Принятие однокритериального условия

Общая функция U всегда имеет максимум, включая случай $w_k = 1$ для одной $f_k(x)$. Веса важности здесь являются простыми множителями нормализации или коэффициентами дисконтирования, которые дифференцированно оценивают критерии в баллах в соответствии с их взвешенным целым. Частные характеристики менее важны, чем общие, общее важнее индивидуального.

Принятие многокритериального условия

Максимум общей функции не ищут, вместо этого в соответствии с выраженными весами важности критериев вычисляют сбалансированную, или равновесную, характеристику. Частные баллы критериев важнее оценки совокупности; общее здесь вторично, индивидуальное первично.

Культуры и компании, основанные на централизованном планировании, иерархической системе управления и коллективном принятии решений, обычно стараются объединить, упростить задачу до одной формулы, они полагаются на «полную» функцию полезности и объединяют отдельные критерии в одно общее доминируемое измерение. Коллективы и сообщества игнорируют частность и частные критерии ради высшей, совокупной или коллективной цели, такой как функция полезности. Свободно конкурирующие культуры и предприятия подчеркивают частность и частные критерии как автономные, равные и достижимые отдельно или независимо.

4. Интерактивная поддержка

Вместе с достижениями в области систем поддержки принятия решения (DSS — decision support systems) (см. СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ) и искусственного интеллекта (ИИ) (см. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛ-

ЛЕКТ) растет также интерес к взаимодействию человека и машины при принятии решения в условиях многокритериальности. Вместо традиционного подхода предварительного описания (внешняя характеристика лучшего решения) лицо, принимающее решение, призывает на помощь компьютер и позволяет ему определить, каким должно быть лучшее решение.

Интерактивное принятие решения в условиях многокритериальности, таким образом, представляет фундаментальный отход от традиционных способов анализа решения. Он отводит главное место в процессе принятия решений человеку, а математические аксиомы метода предварительного описания отдает сфере интересных схоластических рассуждений.

Лучшее предварительное описание того, что должно быть сделано, может быть получено из усваивания того, что уже сделано. Наилучший результат связан с по следующим наилучшим процессом. При этом обратное высказывание неверно, лучший результат не означает, что для его достижения был применен лучший процесс.

Сейчас учеными уже установлено, что люди не следуют ничему из того, что предписывается аксиоматической рациональностью. Люди поступают согласно аксиомам рациональности «с точностью до наоборот», и при этом их решения оказываются намного лучше, чем рекомендации, полученные при максимизации полезности.

Принятие решения человеком не может быть основано на формулах, что видно из реальной жизни. Формулы упрощают, уменьшают и уничтожают информацию. Люди же, наоборот, создают или производят информацию и свои решения.

Все важные аспекты процесса принятия решения — критерии, альтернативы, представления и оценки — пребывают в постоянном процессе взаимного согласования и совместного определения. Ни один элемент не устанавливается априорно. Процесс принятия решения человеком представляет собой комплекс и круговой поиск внутренней последовательности слоев определения и переопределения задачи.

Все аспекты принятия решения меняются и взаимно приспосабливаются, пока не будет достигнута устойчивая конфигурация или равновесие. Таким образом, исчезает проблема, достигается гармония, не остается альтернатив и появляется устойчивый принцип. Только после этого, взглянув назад, можно объявить: «Я решил...»

На рис. 2 мы в общих чертах обрисовали такой процесс самовоспроизводства (автопоэтики) при принятии решения. Обратите внимание, что все аспекты (критерии, альтернативы, представления и оценки) непрерывно исследуются и приспосабливаются в течение всего процесса. И все же процесс — это не какое-то бессмысленное «продирание через дебри» или хаотический водоворот. Это целеустремленный и часто мастерский поиск гармонии: устойчивый принцип, который (по крайней мере временно) заставляет исчезнуть напряженность (или конфликт) между имеющимся и желаемым.

Взаимодействие с лицом, принимающим решение, чтобы форсировать использование априорных установленных формул или образцов, существенно отличается от процесса принятия решения, при котором используется творческий поиск (см. рис. 2). Как уже говорилось, принятие решения — это процесс последовательного пересмотра проблемы.

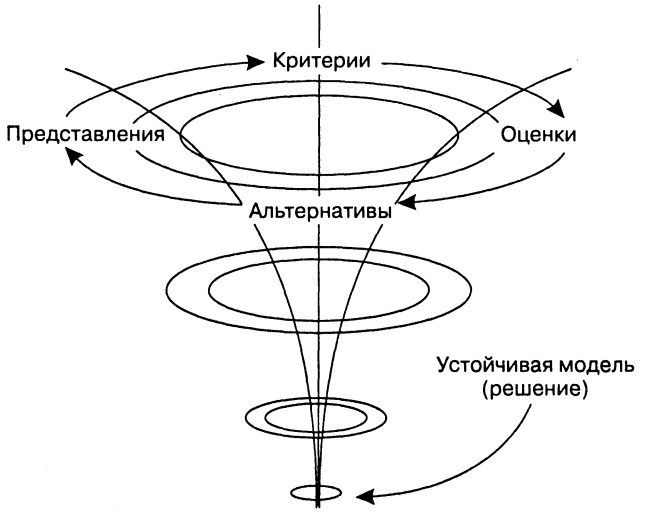


Рис. 2. Круговой и рекурсивный поиск устойчивой конфигурации (=решения)

Каковы характеристики устойчивой конфигурации без конфликтов? Например, идеальное решение (все критерии находятся в точках своих максимумов из определенного набора альтернатив) можно проработать подробнее и сделать выполнимым. Другие базисные точки, например антиидеалы (выполнимые минимумы всех критериев) или уровни стремления (множество желаемых целей), могут также использоваться для характеристики устойчивой модели решения.

Как должны быть представлены многомерные модели? Количество необходимых критериев обычно больше трех. Поскольку мы не ограничены числовым представлением, паутинные диаграммы (или диаграммы-«звезды») дают необходимое графическое представление развития дружественных человеку инструментов (рис. 3).

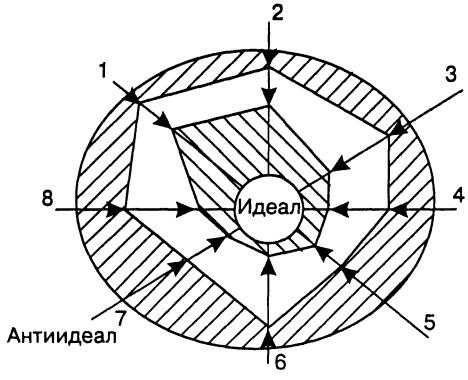


Рис. 3. Паутинная диаграмма: восемь представлений критериев движения от антиидеала к идеалу

Обратите внимание, что в паутинной диаграмме базисные точки могут быть изображены в виде круга (или в любом другом виде). Любое выполнимое решение можно определить соединением его соответствующих характеристик с большим количеством активных критериев (на рис. 3 их восемь). Такое представление дает полную информацию: с упрощением числовой формулы объем информации не уменьшается. Все альтернативные профили должным образом размещаются в соответствии с активными базисными точками и друг с другом. Далее можно показать графические и числовые сравнения большого количества таких профилей. Заштрихованные области представляют собой степень неравенства (или конфликт) с базисными моделями.

5. Множественные целевые функции и компромиссы

Мы уже установили, что любой компромисс может существовать только в случае множественных целевых функций, и поэтому принятие решения возникает только при таком положении. Если есть только одна цель, никаких компромиссов не может быть.

Теперь мы готовы сделать следующий шаг: нет компромиссов *самих по себе*, так как нет противоречивых целевых функций *самих по себе*. Все зависит от контекста или ситуации, исторического состояния дел, правящей парадигмы или недостатка воображения.

Часто приходится слышать, что невозможно минимизировать безработицу и инфляцию одновременно. Мы привыкли к тому, что максимизация качества исключает минимизацию затрат, что безопасность находится в противоречии с прибылью, а промышленность — с окружающей средой. Такие обобщения можно назвать истинными, но они истинны только условно. В основе причин их очевидного конфликта лежат несовершенные и недостаточные средства или технология, недостаточное исследование новых альтернатив, недостаток инноваций — но не критериев непосредственно.

Поэтому компромиссы между множественными критериями являются не свойствами непосредственно критериев, а, скорее, множества альтернатив или опций их измерения. Например, компромиссы между стоимостью и качеством автомобилей мало что могут сделать с критериями стоимости и качества как таковыми, если вообще что-то могут: они скорее подразумевают пределы и ограничения качества доступных автомобилей, которые они могут оценить. Не может быть компромиссов между инструментами измерения (критериев); они могут быть лишь между вещами (альтернативами), которые они измеряют. Инструменты измерения нейтральны, и их очевидные отношения (подобно компромиссам) вызываются только измерением.

Смещение от мышления, основанного на компромиссах, к мышлению без таковых, особенно в системах управления, не совершенствует и не улучшает положения, но зато имеет фундаментальную парадигматическую природу.

Графический пример

Для расчета возьмем два критерия: f_1 = прибыль и f_2 = качество, которые должны стремиться к своим максимумам при условии данных ресурсных ограничений (множестве допустимых вариантов).

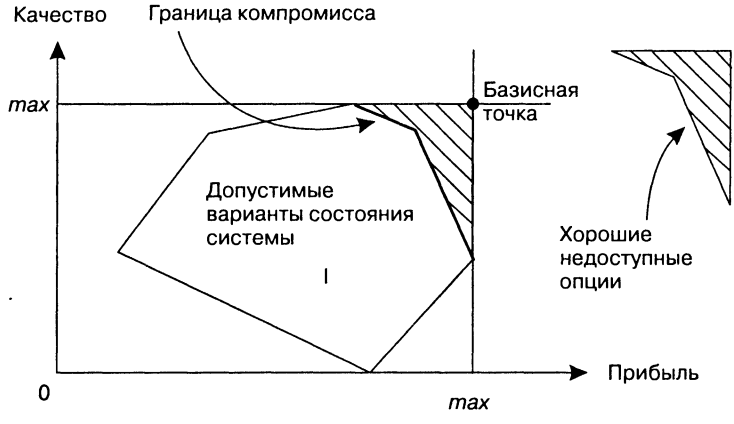


Рис. 4. Система I: данный проект с нормальными компромиссами качества и прибыли

На рис. 4 многоугольник допустимых вариантов состояния системы выглядит так же, как и система I. Стремление функций f_1 и f_2 к их максимумам отдельно ведет к двум различным оптимальным решениям и множеству характеристик критериев (эти точки обозначены как «max»). Если систему I оставить в фиксированном виде, то можно заметить, что отдельно достижимые максимальные уровни обоих критериев ведут к неосуществимому «идеальному» варианту. Компромиссы между качеством и прибылью очевидны; их нужно обсудить (выбирать надо среди точек жирно выделенной границы недоминируемых решений системы I).

Обратите внимание, что система I спланирована не очень хорошо, потому что в ней существует оптимальное множество, недоступные в настоящее время точки которого делали бы «идеальную» точку допустимой и таким образом позволяли бы функциям f_1 и f_2 (качество и прибыль) одновременно достигать своих максимумов. Работа любого менеджера в итоге приведет его к осознанию того, что между прибылью (или затратами) и качеством всегда существует компромисс, невозможно достичь того и другого, за качество нужно платить и т. д. Поскольку все большее число менеджеров на собственном опыте постигает эту премудрость, авторы учебников и преподаватели считают ее традиционной, включают в свои учебные программы и преподают ученикам без априорного опыта. Таким образом устанавливаются и увековечиваются системы и культуры, основанные на компромиссах.

Только случайное или сознательное изменение допустимого множества (перепланирование ограничений ресурса) для включения «пропущенных» альтернатив, если это осуществимо при тех же самых или сопоставимых затратах, могло бы привести к проекту системы более высокого качества с более высокими оценками характеристик критериев. Такие желаемые изменения допустимого множества представлены на рис. 5, где показана новая система допустимого множества (система II). В системе II обе целевые функции достигают своего максимума в одной и той же точке (или варианте): очевидно, что система II лучше спроектирована, чем система I.

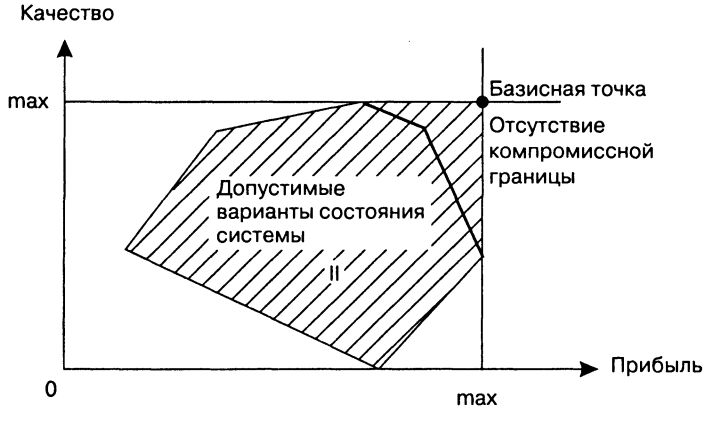


Рис. 5. Система II: оптимальный проект
без очевидных компромиссов качества и прибыли

Из всех возможных изменений конфигураций системы, учитывая некоторые ограничения стоимости или усилий, можно отобрать возможный оптимальный проект или конфигурацию ресурсов. Такая система (как система II) будет лучше как относительно прибыли, так и относительно качества: никакие компромиссы между ними невозможны. Таким образом, компромиссы были устранены через создание оптимального проекта системы.

На рис. 5 представлена система без компромиссов между качеством и прибылью. Обратите внимание, что максимальные отдельно достигаемые оценки обоих критериев теперь формируют допустимое идеальное множество. Следовательно, компромиссов между качеством и прибылью больше нет (жирная граница компромисса в системе I исчезла при переходе к системе II).

Работа менеджера в системе II неизменно приведет его к следующему выводу: компромисса между прибылью (или затратами) и качеством не существует, нельзя иметь одно без другого, качество платит само за себя и т. д. Аналогично сказанному выше, можно сказать, что так как все больше менеджеров на основе собственного опыта получают те же выводы, авторы учебников и преподаватели считают ее традиционной, включают ее в свои учебные программы и преподают ее ученикам без априорного опыта. Таким образом увековечиваются системы и культуры, свободные от компромиссов.

Идея отсутствия компромиссов часто встречается в литературе по менеджменту в бизнесе. Хайес и Пизано (*Hayes & Pisano, 1994*) задают такой вопрос: «Действительно ли необходимы компромиссы?» Многие фабрики Японии достигли более низких затрат, более высокого качества, более быстрого представления изделия и большей гибкости одновременно. Производство в условиях ограничений, очевидно, устранило компромиссы между производительностью, инвестициями и разнообразием.

Точно так же Пайн и другие (*Pine et al., 1993*) вспоминали, что старая мудрость утверждает: качество и низкая цена, а также уникальные заказы и низкая цена должны находиться в состоянии компромисса. Вывод из их анализа был сделан следую-

щий: компании могут преодолевать традиционные компромиссы. Другими словами, компании могут иметь все, если они могут мыслить без компромиссов и владеть методологией планирования оптимальных систем без компромиссов.

Ключ к менеджменту (или производству) без компромиссов не обязательно находится в новом стратегическом направлении или стратегической гибкости менеджеров и исполнителей, но он обязательно связан с оптимальным портфелем общих ресурсов. Имеет значение то, как определены уровни индивидуальных ресурсов относительно друг друга и общего объема. Пока это требование не выполняется и ресурсы обращаются по отдельности и без разбора, результирующая система будет условно оптимальной и компромиссной. Условно оптимальные системы сейчас все быстрее уходят в прошлое.

6. Многокритериальное проектирование

Важный пример взаимного соотнесения доступных альтернатив и достижимых характеристик выбранных критериев — это стремление выполнить идеальное решение. Как нам следует перепроектировать множество допустимых альтернатив так, чтобы первоначально неосуществимый идеал мог стать выполнимым или даже превзойденным? Как спроектировать множество уровней ресурсов в рамках линейного программирования (правые стороны ограничений) так, чтобы стало возможно достижение наилучшего значения всех целевых функций? Как спроектировать оптимальную систему (портфель ресурсов) при данном количестве доступных средств?

Есть принципиальное различие между оптимизацией данной системы и проектированием оптимальной системы. Нужно всегда стремиться использовать оптимальную систему, а не пытаться извлечь максимум из данной системы, которая может быть очень низкого уровня. Это элементарный принцип управления — системы должны быть предназначены для достижения качества (оптимальности); систему недостаточно использовать для достижения целей.

Использование программирования *de novo* оказывается очень эффективным при проектировании оптимальной системы. Прежде всего стандартная запись задачи линейного программирования (задача с несколькими изделиями и единственной целевой функцией) может быть сформулирована как

$$\max cx, \text{ при условии } Ax \leq b, x \geq 0. \qquad (1)$$

То есть, учитывая уровни m ресурсов $b = (b_1, ..., b_m)$, определим уровни производства n изделий $x = (x_1, ..., x_n)$ для того, чтобы привести значение целевой функции $cx = \sum c_j x_j$ к максимуму. Поскольку все компоненты b определены априорно, уравнение (1) определяет максимизацию данной системы. Когда цель состоит в том, чтобы спроектировать оптимальную систему, интересной является следующая формулировка:

$$\max Cx, \text{ при условии } Ax - b \leq 0, pb \leq B, x \geq 0. \qquad (2)$$

То есть, учитывая рыночные цены m ресурсов, $p = (p_1, ..., p_m)$ и общий доступный бюджет B, необходимо разместить бюджет так, чтобы результирующий (оптимальный) портфель ресурсов $b = (b_1, ..., b_m)$ приводил к максимуму многомерное значе-

ние совокупности производств $Cx = \sum c_{kj} x_{kj}$, $k = 1, ..., K$, где Cx — это множество из K целевых функций z_k, которое должно быть приведено к максимуму одновременно.

Сначала мы можем найти решения для x и b отдельно относительно каждой целевой функции z_k. Пусть $z_k^* = \max z_k$, $k = 1, ..., K$ при условии указанных выше ограничений. Пусть также $z^* = (z_1^*, ..., z_K^*)$. Один из способов получения оптимальной системы — это минимизация pAx при условии $Cx = z^*$. Тогда пусть x^* будет решением. Необходимо вычислить $Ax^* = b^*$, где b^* — оптимальный портфель ресурсов.

Можно показать, что задача оптимального проектирования в уравнении (2) эквивалентна непрерывной «задаче о ранце» в уравнении (3).

$$Cx, \text{ при условии } Ax \leq B, x \geq 0, \tag{3}$$

где $A = [A_1, ..., A_n] = pA$.

Предположим, что x выполним в условиях уравнения (2). Тогда $Ax \leq b$, так что $pAx < pb$ и, следовательно, $Ax \leq B$. Предположим затем, что x выполним в условиях уравнения (3). Пусть $b = Ax$; тогда $Ax - b \leq 0$, пока $Ax = pAx = pb \leq B$. Поскольку целевые функции уравнений (2) и (3) идентичны, эквивалентность обоих выполнимых множеств (в x) гарантирует эквивалентность решений.

Поскольку решение «задачи о ранце» таково

$$x^* = [0, ..., B / A_k, ..., 0]^T, \tag{4}$$

где $c_k / A_k = \max_j (c_j / A_j)$, оптимальное решение уравнения (3) получим из уравнения (4) и

$$b^* = Ax^*.$$

Цифровой пример

Чтобы продемонстрировать многокритериальное проектирование, представим числовой пример. Необходимая информация просуммирована в табл. 1.

По данным из табл. 1 можно сформулировать задачу линейного программирования. Пусть коэффициент при x в z_1 будет равен 300, коэффициент при y в z_1 — 400, коэффициент при x в z_2 — 400, коэффициент при y в z_2 — 300:

$$\max z_1 = 300x + 400y;$$
$$\max z_2 = 400x + 300y$$

при условии

$$4x \leq 20 \qquad 3y \leq 10{,}5;$$
$$2x + 6y \leq 24 \qquad 4x + 4y \leq 26;$$
$$12x + 4y \leq 60 \qquad x, y \geq 0.$$

Решая эту задачу относительно z_1, получим оптимальное решение $x = 3{,}75$ и $y = 2{,}75$ при $z_1 = 2225$. Решая относительно z_2, получим оптимальное решение $x = 4{,}25$, $y = 2{,}25$ при $z_2 = 2375$. Общая стоимость всех доступных ресурсов (все правые стороны ограничений) составит \$2600 (сумма получена с использованием цен, приведенных в табл. 1). Идеальная точка (2225, 2375) недостижима.

Если мы заменим начальный портфель на оптимальный (последняя колонка табл. 1), то максимум как z_1, так и z_2 будет достигаться в точке $x = 4{,}03$, $y = 2{,}54$ и $z_1 = 2225$, $z_2 = 2375$.

Это означает, что после замены начального портфеля ресурсов на оптимальный стало возможным достижение идеала. В связи с этим изменением возникает

Таблица 1. Числовой пример проектирования оптимальной системы

Номер ресурса	Рыночная цена ($/ед)	Технологические коэффициенты		Начальный портфель	Оптимальный портфель
		x	*y*		
1	30	4	0	20	16,12
2	40	2	6	24	23,30
3	9,5	12	4	60	58,52
4	20	0	3	10,5	7,62
5	10	4	4	26	26,28

даже некоторая экономия ресурсов: стоимость оптимального портфеля составляет лишь $2386,74 по сравнению с предыдущими $2600. Если распределить весь бюджет, характеристики системы превзойдут даже этот частный идеал.

7. Принятие решения несколькими субъектами

Все предыдущие соображения были связаны с отдельным человеком (или машиной), принимающим решение. В экономической литературе и книгах, посвященных принятию решения в условиях многокритериальности, существует амбициозная и довольно неудачная мысль о «принятии решения несколькими субъектами».

Проблема принятия решения несколькими субъектами кажется в некоторой степени искусственной. Любая задача множественных критериев обычно «не имеет адреса» и не зависит от того, кто ею «владеет», кто отвечает за нее или кто отстаивает отдельные индивидуальные критерии. Это может быть стратегическое хозяйственное подразделение одной, двух, нескольких компаний или даже их объединения. Отдельные принимающие решения лица участвуют в общем процессе принятия решения через выбор критериев и через установление или ведение переговоров о весах их важности.

Если мы работаем с истинной (не скаляризованной) векторной оптимизацией, то ничто не запрещает нам использовать различные критерии (и их подмножества), за которые боролись бы (или по-разному взвешивали) различные участники процесса принятия решения. Задачи с условиями многокритериальности поэтому также являются и задачами принятия решения несколькими субъектами.

Каждый индивидуум явно или неявно действует в среде нескольких субъектов, принимающих решение. Решения других лиц или компаний (и характеристики их критериев) затрагивают формулировку и решение любой задачи индивидуального принятия решения. Чужие решения становятся для нас ограничениями, определяющими «заданную» часть контекста индивидуального принятия решения.

Milan Zeleny
Fordham University at Lincoln Center

Литература

Friedman, M. (1962) Price Theory: A Provisional Text, Chicago, IL: Aldine.

Hayes, R.H. and Pisano, G .P. (1994), Beyond world-class: the new manufacturing strategy', Harvard Business Review Ian-Feb: 77.

Neumann, I. von and Morgenstern, O. (1953) Theory of Games and Economic Behavior, 3rd edn., Princeton, NI: Princeton University Press.

Pine, B.I. II, Victor, B. and Boynton, A.C. (1993) "Making mass customization work", Harvard Business Review, September-October 1993: 108.

Нечеткие экспертные системы

И. Б. Турксен

1. Введение
2. Первое поколение экспертных систем
3. Второе поколение экспертных систем
4. Применение систем управления
5. Заключение

Обзор

Нечеткие экспертные системы разработаны для того, чтобы управлять выразительной силой языка, представляя знания, вложенные в лингвистические переменные и их лингвистические значения в выражениях естественного языка; а также для использования обобщенных методов вывода, основанных на нечеткой логике, которая является обобщением многозначной логики.

Модели нечетких экспертных систем управления либо так же хороши, как их классические «собратья», например в случаях планирования и производства запасных частей, либо гораздо лучше своих аналогов, например в случаях планирования работы ремонтной мастерской и прогнозирования предпочтений потребителей и анализа долей рынка. Такие модели считаются системами второго поколения, которые возникли из развития систем управления и экспертных систем.

1. Введение

В науке управления и инжиниринга существует традиция уважения к количественным и точным элементам и недоверия к элементам качественным и неопределенным или неточным. Такая тенденция позволяет нам сконцентрироваться на моделях, которые по существу являются линейными. Нелинейные системы оперируют схемами суперпозиции, основанными на действиях умножения и сложения. Эти операции требуют, чтобы данные и информация были пропорциональными и измеренными в абсолютных величинах (*Krantz et al., 1971*). Такие классические модели пока не осуществимы по нескольким причинам:

1. Менеджеры, как правило, не понимают основные посылки таких моделей.
2. Эти модели слишком сложны и выражаются математическим языком, который нелегко перевести на естественный язык управления.
3. Точную информацию, необходимую для работы таких моделей, получить трудно или вообще невозможно.
4. Получение требуемой информации слишком накладно.

С появлением нечетких множеств некоторые значимые исследования были перенаправлены на подготовку задач классических моделей управления для ре-

шения их методами нечеткой логики. Однако эти модели в целом требуют рациональности, а также представления данных и информации в точных величинах.

2. Первое поколение экспертных систем

Менеджмент нуждался в использовании систем естественного языка, что в конечном счете привело к развитию экспертных систем с использованием ИИ. На базе двузначной логики и механизмов вывода, основывающихся на жестких правилах, было построено первое поколение экспертных систем, ориентированное на принятие и поддержку управленческих решений. В таких экспертных системах первого поколения наука управления представлялась набором правил:

Если X принадлежит A_k, то Y принадлежит C_k, $k = 1, ..., N$.

Если соблюдается состояние системы, когда X принадлежит A_k, где $k = 1, ..., N$, тогда экспертная система управления делает вывод, что Y принадлежит C_k. В этих системах A_k и C_k, $k = 1, 2, ..., N$, представлены либо точными числовыми, либо символическими значениями, которые могут быть лингвистическими значениями лингвистических переменных. Но здесь нет допущения промежуточных случаев, т. е. тех, когда значения принадлежности, $\mu_A(x_i)$ и $\mu_C(y_i)$, лежат на отрезке $\{0, 1\}$, $i = 1, ..., n$, $j = 1, ..., m$. Таким образом, в процессе вывода для любого правила, которое должно выбираться как действующее, требуется, чтобы наблюдаемое состояние системы точно соответствовало одному из значений левой стороны, A_k, $k = 1, ..., N$.

Такая ограниченность представления знаний и систем логического вывода делает экспертные системы негибкими и сложными. Поэтому к проектированию экспертных систем управления были привлечены нечеткие множества и логики.

3. Второе поколение экспертных систем

Можно выделить по крайней мере два преимущества проектирования экспертных систем с нечеткими множествами и логическими схемами:

- нечеткое представление знаний;
- нечеткий вывод.

С использованием лингвистических значений лингвистических переменных расширяются возможности представления знаний. Они определяются нечеткими множествами, значения которых устанавливаются функциями принадлежности. Функции принадлежности могут быть получены либо в соответствии с субъективными оценками экспертов (*Türksen, 1991*), либо путем анализа нечетких кластеров (*Sugeno & Yasukawa 1993*). При этом масштаб измерений может соответственно быть такой слабый, как порядковый, т. е. минимально специфичный, или абсолютный, т. е. максимально специфичный. Теория нечетких множеств создает структуру представления знаний с минимально определенной информацией для работы со следующими элементами:

- с нечеткими предикатами;
- с нечеткими значениями истинности;
- с нечеткими кванторами;

- с нечеткими вероятностями;
- с нечеткими ограничениями (*Zadeh, 1973*).

Таким образом, знания можно представлять с использованием большей выразительной силы, чем в традиционных системах. В системах на основе нечетких правил базы знаний состоят из следующих правил.

Если X принадлежит A_k, то Y принадлежит

$$C_k,\ k = 1, ..., N. \tag{1}$$

$$\text{Если дано, что } X \text{ принадлежит } A', \tag{2}$$

$$\text{тогда следует, что } Y \text{ принадлежит } C', \tag{3}$$

где A_k и C_k, $k = 1, ..., N$, теперь представляют из себя нечеткие множества, а «X принадлежит A_k» — краткая запись фразы «X принадлежит нечеткому множеству A_k со степенью принадлежности $\mu_{A_k}(x), x \in X$, такой, что $\mu_{A_k}(x)$ является функцией членства для нечеткого множества A_k» и т. д.

Существует много версий нечетких рассуждений. Здесь мы рассмотрим только известное композиционное правило вывода (CRI — compositional rule of inference), также известное как обобщенный модус поненс,[1] правило вывода, изложенное Задехом (*Zadeh, 1973*). Композиционное правило вывода является первым основным достижением, которое позволяет нам представлять процесс рассуждения, подобный мышлению человека, в качестве обобщения классических дедуктивных умозаключений.

Существует действительно много эвристических методов рассуждения, но мы не будем их рассматривать. Неплохой их обзор можно найти у Ли (*Lee, 1990*). Однако следует упомянуть, что среди эвристических методов рассуждения примечателен японский подход, известный под названием единичной позиции или градиентных методов, используемых в различных областях нечеткого управления (*Sugeno & Yasukawa, 1993*). Другой эвристический метод — это наше приближенное рассуждение на основе аналогий (AAR — analogical approximate reasoning), которое основывается на подобии левых сторон правил (*Türksen & Zhong 1990*).

Обобщенный модус поненс

Композиционное правило вывода обобщает классический модус поненс и дает нам новый подход, который позволяет достичь уровня рассуждений, близкого к человеческому мышлению. С помощью CRI заключение (3) из единственного правила и соблюдаемой предпосылки (2) можно получить следующим образом:

$$\mu_{C'}(y_j) = \max_{x_i}\left\{\min\left(\mu_{A'}(x_i), \mu_{A'}(x_i) \rightarrow \mu_C(y_j)\right)\right\} \tag{4}$$

при $j = 1, 2, ..., m$, $i = 1, 2, ..., n$, что выражается через оценку точек нечетких множеств в противоположность оценке интервалов нечетких множеств (*Türksen, 1986; 1989*). Более обобщенный алгоритм состоит в следующем:

[1] Модус поненс — правило вывода, применяемое в математической логике и звучащее следующим образом: «Если известно, что высказывание А влечет (имплицирует) высказывание В, а также известно, что А истинно, то, следовательно, В истинно». — *Примеч. науч.ред.*

$$\mu_{C'}(y_j) = \vee_{x_i}\left\{T\left(\mu_{A'}(x_i), \mu_{A'}(x_i) \rightarrow \mu_C(y_j)\right)\right\} \quad (5)$$

при $j = 1, 2, ..., m$, $i = 1, 2, ..., n$, что опять же выражается через оценку точек нечетких множеств. Различные T-нормы использовались с различными целями при вычислении конъюнкции A' и $\{A \rightarrow C\}$ (*Lee, 1990*). Можно обобщить (5), используя представление «AND» и «OR» через оценку интервалов (*Türksen, 1986; 1989; 1995*). Однако здесь мы не будем работать с проблемами оценки интервалов представления.

Если в основе знания лежат несколько правил, как в случае (1), то, чтобы получить заключение, которое можно вывести из каждого правила при соблюдении предпосылки (2), можно применить композиционное правило вывода. Но тогда для выведения конечного заключения формы (3) полученные промежуточные заключения должны быть объединены. Этот подход называется «сначала вывод, затем объединение», кратко — FITA (first infer then aggregate). Можно действовать и по-другому: скомбинировать все правила базы знаний (1) и с помощью результирующей функции объединенного членства при соблюдении предпосылки (2) вывести заключение (3) согласно композиционному правилу вывода. Такой подход называется «сначала объединение, затем вывод», кратко — FATI (first aggregate then infer). В общем, если мы обозначим оператор комбинации как $\oplus\varepsilon\{\wedge \vee\}$, получение конечного заключения из набора правил (1) при соблюдении (2) может быть выполнено либо в виде FITA:

$$\mu_{C_k}(y_j) = \vee_{x_i}\left\{T\left(\mu_{A'}(x_i), \mu_{A_k}(x_i) \rightarrow \mu_{C_k}(y_j)\right)\right\} \quad (6)$$

при $j = 1, 2, ..., m$, $i = 1, 2, ..., n$, $k = 1, 2, ..., N$ и

$$\mu_{C'}(y_j) = \mu_{C'1}(y_j) \oplus \mu_{C'2}(y_j) \oplus ... \oplus \mu_{CN}(y_j) \quad (7)$$

при $j = 1, 2, ..., m$; или в виде FATI как:

$$\mu_R(x_j, y_j) = \mu_{A1}(x_i) \rightarrow \mu_{C1}(y_j) \oplus ... \oplus \mu_{AN}(x_i) \rightarrow \mu_{CN}(y_j) \quad (8)$$

и

$$\mu_{C'}(y_j) = \vee_{x_i}\left\{T\left(\mu_{A'}(x_i), \mu_R(x_i)\right)\right\} \quad (9)$$

при $i = 1, 2, ..., n, j = 1, 2, ..., m$.

Композиционное правило вывода экстенсивно использовалось в системах управления базами данных, а возможность выбора способа представления делает его достаточно гибким для использования в различных приложениях вывода умозаключений (см. УПРАВЛЕНИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ). Однако на практике в большинстве управляющих приложений применяется один из упомянутых эвристических подходов.

4. Применение систем управления

Пытаясь показать мощь и размах нечетких множеств и логики, мы в сотрудничестве с нашими коллегами в этой области построили прообразы экспертных систем. Совместная работа выглядела так:

1. Сначала мы берем классический вопрос, например вопрос продукции, оборудования или запасных частей, анализ деятельности или анализ доли рынка.
2. Затем мы исследуем этот вопрос классическими методами детерминированного или стохастического подхода к изучению поведения системы при различных ограниченных предположениях.
3. После этого мы строим нечеткое множество и представление той же задачи на основе логики с определением лингвистических переменных, т. е. их лингвистических значений и их функций принадлежности, а также с определением лингвистических правил, которые управляют поведением системы.
4. Затем мы сопоставляем наблюдаемые образцы поведения системы с первоначальной детерминированной или стохастической моделью и нечеткой моделью экспертной системы.
5. Наконец, мы сравниваем результаты моделируемого поведения системы, которое получено: (a) нечеткой экспертной системой и (b) первоначальной детерминированной или стохастической моделью.

Этот подход основан на предположении, что все авторы моделей управления обычно являются экспертами, которые могут интерпретировать работу своих моделей и ее результаты и выражать их естественным языком, который обычно содержит неопределенные, неоднозначные, сомнительные, нечеткие лингвистические термины. Такие лингвистические понятия обеспечивают (1) гибкое выражение поведения системы при условии различной степени неуверенности и неточностей и в то же время (2) помогают строителям моделей подключать свои знания к непосредственному управлению в соответствующем контексте естественного языка, следовательно, происходит перекрытие зазора между построителями моделей управления и менеджерами операций.

Прототип планирования совокупного производства

Для проверки работы нашего прообраза нечеткой экспертной системы в планировании совокупного производства мы использовали данные фабрики красок и сравнили их с классическим HMMS-анализом Холта и др. (*Holt et al., 1960*). Причин выбора данных фабрики красок для целей сравнения две:

- используются данные «реального мира», которые достаточно хорошо документированы, для того чтобы применить к ним такой сравнительный анализ;
- HMMS-анализ фабрики красок с его «правилом линейного решения» (LDR — linear decision rule) стал уже в некотором роде стандартом, с которым сопоставляются другие модели совокупного планирования (*Jones, 1967*). (Некоторые из этих моделей также рассматриваются в наших сравнениях.) Этот прообраз подробно представлен у Туркcена (*Türksen, 1988, 1989*). Здесь мы кратко обозначим содержание основных правил.

База правил

Правила принятия управленческих решений в сфере планирования совокупного производства выражаются в метаязыковых представлениях в следующем виде:

Таблица 1. Сводка полных затрат за 1949–1953, 1949–1950 гг.

Название ($)LDR		PPP	PVFS I Ринкса (40)	VFS CRI Туксена (40)	IVFS Туксена (27)	Текущие издержки компании
1949–1953	2,058	2,055	2,156	2,109	2,163*	2,552
1949–1950	734	740	–	683	721**	742

LDR:Linear decision rules — правило линейного решения;
PVFS:Point-valued fuzzy sets — оцененное по точкам нечеткое множество;
PPP:Parametric production planning — параметрическое планирование производства;
IVFS:Interval-valued fuzzy sets — оцененное по интервалам нечеткое множество;
**CRI:Compositional rule of inference —композиционное правило вывода.

ЕСЛИ X_1 — это A_1 И X_2 — это A_2 И X_3 — это A_3 ТО Y (должно быть) B,

где X_1 является базовой переменной коммерческого прогноза, X_2 — это уровень оснащенности производства $I_t - 1$, а X_3 — это уровень оснащенности рабочей силой W_{t-1}. Кроме того, A_i, $i = 1, 2, 3$, представляют собой лингвистические термины, описывающие эти независимые базовые переменные, которые принадлежат допустимым лингвистическим переменным.

Сравнение моделей

В первом ряду табл. 1 (1949–1953) мы показываем сравнение затрат, связанных с различными подходами, основанными на базе правил из 40 элементов и на нашем подходе приближенных рассуждений на основе аналогий (AAR) (*Türksen & Zhong, 1990*) из 27 правил, а также текущие полные издержки компании. Среди подходов мы выделили следующие: правило линейного решения (LDR), параметрическое планирование производства (PPP), оцененное по точкам нечеткое множество Ринкса *(Rinks, 1982)* (PVFS) и наше оцененное по интервалам нечеткое множество (IVFS) (*Türksen, 1989*).

Во-первых, очевидно, что каждое решение модели в результате дает издержки, которые намного меньше фактических издержек компании. Во вторых, можно заметить, что модель Ринкса выдает величину издержек на 4,7% большую, чем правило линейного решения, тогда как наш подход оценки нечеткого множества по интервалам привел к величине, которая на 2,4% больше представленной правилом линейного решения. Следует отметить, что как модель Ринкса, так и один из наших подходов основаны на композиционном правиле вывода и 40 других правилах. Наконец, наш подход приближенного рассуждения на основе аналогий привел к 5%-ному превышению данных правила линейного решения, хотя оно использовало только 27 правил базы знаний.

Во втором ряду табл. 1, для 1949–1950 гг., не задетых волнениями корейской войны, мы наблюдаем, что параметрическое планирование производства более реально по сравнению с правилом линейного вывода оценивает затраты. Наше

оцененное по интервалам нечеткое множество и композиционное правило вывода, напротив, приводят менее верные результаты по сравнению с правилом линейного вывода. Здесь следует отметить, что оцененное по интервалам нечеткое множество и композиционное правило вывода с 27 правилами дает результат на 3,8% меньший, чем правило линейного вывода, тогда как оцененное по интервалам нечеткое множество и композиционное правило вывода с 40 правилами дает результат на 7,3% меньший, чем правило линейного вывода.

Иерархический прообраз календарного планирования

ISIS — иерархическая модель календарного планирования , разработанная Марком Фоксом (*Fox et al., 1989*), использующая технологию искусственного интеллекта (см. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (ИИ)). Чтобы спроектировать модель приблизительного календарного планирования на основе рассуждений, возьмем структуру ISIS. Она обеспечит структурное основание для сравнения характеристик двух моделей ISIS, представляющих собой среду календарного планирования при наличии ограничений.

Среда календарного планирования нашей модели также представлена через ограничения, которые представлены в лингвистических правилах в форме нечетких лингвистических значений лингвистических переменных. В представление ограничений, которые используют нечеткие лингвистические ценности лингвистических переменных, проявляется эффект эластичного сглаживания ограничений. Поскольку наша модель (*Türksen et al., 1991b*) базируется на теории нечетких множеств, представление и использование экспертных оценок выражаются в качественном виде с представлением лингвистических переменных через значения членства, полученные от экспертов. Таким образом, некоторая экспертная оценка среды календарного планирования включена в процесс принятия решений, несмотря на использование нечеткой логики.

В нашем примере представлены шесть основных параметров задачи календарного планирования с пятиуровневой иерархией, где последний член каждого уровня по связи становится первым членом следующего уровня. Получаем цепь выводов в базе правил каждого уровня:

Уровень 1: A_{11} И A_{12} $\rightarrow B_1$,

Уровень 2: ($B_1 = A_{21}$) И A_{22} $\rightarrow B_2$,

Уровень 3: ($B_2 = A_{31}$) И A_{32} $\rightarrow B_3$,

Уровень 4: ($B_3 = A_{41}$) И A_{42} $\rightarrow B_4$,

Уровень 5: ($B_4 = A_{51}$) И A_{52} $\rightarrow B_5$,

где шесть основных параметров представляют из себя:

- приоритет работы, A_{11};
- самая ранняя из возможных дата работы, A_{12};
- вероятность наличия ресурсов для автоматизированных рабочих мест, A_{22};
- производительность автоматизированных рабочих мест по выполнению физических ограничений (стоимость монтажа), A_{32};
- производительность автоматизированных рабочих мест по выполнению качественных требований, A_{42};

- Инвентарная стоимость незавершенного производства в результате возникновения очереди на автоматизированных рабочих местах, A_{52}.

Пять из этих шести параметров, A_{11}, A_{12}, A_{22}, A_{32} и A_{52}, принимают одно из трех лингвистических значений — «НИЗКИЙ», «СРЕДНИЙ» или «ВЫСОКИЙ» в соответствии с их указанными связанными лингвистическими переменными. A_{42} принимает одно из трех следующих лингвистических значений — «НЕДОСТАТОЧНАЯ», «БЛИЗКАЯ К ДОСТАТОЧНОЙ» или «ДОСТАТОЧНАЯ».

Кроме того, пять последних членов, B_1, B_2, B_3, B_4,и B_5, четыре из которых являются ссылками на цепочку рассуждений, принимают лингвистические значения «БЛИЗКО К КОНЦУ», «БЛИЗКО К СЕРЕДИНЕ» и «БЛИЗКО К НАЧАЛУ» в соответствии с их лингвистическими переменными, указанными ниже:

- предложенное место работы в списке рабочих мест, B_1;
- предложенное место автоматизированных рабочих мест в списке автоматизированных рабочих мест, B_2;
- (текущее) предложенное место автоматизированных рабочих мест в списке автоматизированных рабочих мест, B_3;
- (следующее текущее) предложенное место автоматизированных рабочих мест в списке автоматизированных рабочих мест, B_4;
- предложенное место постановки в очередь в альтернативных постановках в очередь, B_5.

Мы проверили нашу модель детальными тестовыми данными для 120 реальных описаний работ, которые действовали в рамках ISIS. Тестовые данные для этих 120 рабочих мест включали в себя следующую информацию:

- рабочий номер;
- требуемая дата начала;
- требуемый срок;
- приоритет;
- самая ранняя дата начала;
- крайний срок окончания.

Недавно появилась новая версия программного обеспечения, которое позволяет составлять календарное планирование на основе нечеткой логики. Эта программа называется FLES — *Fuzzy Logic Expert System Scheduler* (Планировщик экспертных систем на основе нечеткой логики). FLES — это уникальный онлайновый интерактивный планировщик работ, который предназначен для составления детальных реалистичных графиков работ оперативного управления производством. Пользователь может экспериментировать над функциями FLES как краткосрочного, так и долгосрочного планирования или моделирования различных мощностей завода, чтобы оценить практические возможности FLES.

Сравнение двух моделей

Для тестирования FLES мы используем десять упорядоченных множеств данных, полученных из модели реальной жизни завода — производителя компонентов турбинных двигателей (*Fox et al., 1989*). Испытания были разработаны с ориентацией на две цели планирования:

1. Минимизация общего опоздания всех заказов.
2. Минимизация времени выполнения заказов.

В качестве последовательности выполнения работ принимается ISIS-последовательность, которая моделирует планирование расписания выполнения работ по принципу FIFO. После сравнения выходных параметров FLES и ISIS в нашей интерпретации были получены следующие результаты:

1. Среднее время задержки по расчетам FLES для каждого из десяти множеств данных меньше, чем по расчетам ISIS.
2. Кроме двух множеств данных, расчеты времени выполнения FLES доминируют над расчетами ISIS.

Система запасных частей

Модель сервис-центра запасных частей была разработана Бергом и Познером (*Berg & Posner, 1985*). Они использовали традиционный подход операционных исследований и стохастические методы моделирования. Мы проанализировали эту классическую модель операционных исследований и с помощью знаний экспертов в области стохастического моделирования разработали нечеткую экспертную систему для операций сервис-центра запасных частей (*Türksen et al., 1991a*). Система сервис-центра работает следующим образом: когда появляется клиент со сломанным элементом, неисправный узел отправляется в мастерскую на ремонт, а клиент отправляется на склад. Если на складе есть необходимая запчасть, клиент забирает ее и покидает систему. Задержка клиента в этом случае равна нулю. Если на полке нет подходящей запчасти, клиенту придется подождать, пока узел не будет починен и помещен на полку. В действительности клиенты могут не приходить в центр лично, они могут только отправить сломанный элемент, и потому физической очереди клиентов может не быть, ее может заменить список клиентов, которым сервис-центр должен запчасти на любой указанный момент времени. Берг и Познер (*Berg & Posner, 1985*) дают следующее аналитическое решение:

$$E(W)=\begin{cases} \pi_0 \dfrac{c^{c-1}\rho^n}{c!(1-\rho)^2}, \text{ где } n \geq c-1; \\ \pi_0 (c\rho)^{c-1} \dfrac{\left(1+(c-n-1)(1-\rho)\right)}{c!(1-\rho)^2} + \pi_0 (c\rho)^{n-1} \sum_{j=1}^{c-n-1} \dfrac{j(c\rho)^j}{(n+j)!}, \text{ для } n \leq c-2. \end{cases}$$

При создании модели нечеткой экспертной системы для решения задачи центра запасных частей, зависящей только от числовых данных, мы определяем лингвистические переменные и их лингвистические значения с помощью построителя модели операционных исследований. Во-первых, мы трактуем все системные переменные как лингвистические переменные: c, $E(W)$, ρ и n. Во вторых, мы определяем лингвистические значения этих лингвистических переменных следующим образом:

c: ОМ (Очень Маленький), М (Маленький), ДМ (Довольно Маленький), С (Средний), Б (Большой), ОБ (Очень Большой)

$E(W)$: ОК (Очень Короткий), К (Короткий), С (Средний)

ρ : Н (Низкий), С (Средний), В (Высокий), ОВ (Очень Высокий)

n: ОМ (Очень Маленький), М (Маленький), ДМ (Довольно Маленький), С (Средний), Б (Большой), ОБ (Очень Большой)

На основе обширного анализа стохастической модели определим структуру правил этой системы так:

$$\text{ЕСЛИ } A_i = (A_1, A_2, A_3), \text{ ТОГДА } B = B_i,$$

где A_1 равно лингвистическому значению численности рабочих, c, A_2 равно лингвистическому значение желательной задержки клиента, $E(W)$, A_3 равно лингвистическому значению загрузки системы, ρ , B_i равно лингвистическому значению количества запчастей, n, требуемому в соответствии i-м правилом. (Более подробно это можно найти у Туркcена (*Türksen et al., 1991a*)).

В базе правил присутствуют 84 правила. Например, правило 26 таково:

ЕСЛИ численность рабочих ОЧЕНЬ БОЛЬШАЯ

И клиент подразумевает, что задержка СРЕДНЯЯ

И загрузка ВЫСОКАЯ,

ТОГДА количество запчастей ДОВОЛЬНО МАЛЕНЬКОЕ.

Чтобы показать эффективность нечеткой экспертной системы, мы построили аналитическую стохастическую модель и нечеткую экспертную систему, после чего провели двадцать экспериментов этих моделей. Мы проверили две следующие нулевые гипотезы: «Нет существенного различия между аналитическими результатами и результатами работы нечетких экспертных систем», когда нечеткие экспертные правила инициируются на таких порогах:

- t_1 приблизительно 0,9;
- t_2 приблизительно 0,5.

Для обоих случаев вычисления ANOVA показывают, что гипотезы не могут быть отвергнуты на $F0{,}05$, т. е. $F = 0{,}02 < F0{,}05$.

Ясно видно, что результаты работы нечеткой экспертной системы примерно такие же, как и аналитической стохастической модели. Однако мы должны еще раз сказать о двух преимуществах модели нечеткой экспертной системы:

- в противоположность данным в абсолютном измерении требуются порядковые данные;
- правила выражаются через лингвистические значения лингвистических переменных в очень близком к естественному языку управления виде.

Следовательно, нечеткие экспертные системы требуют информации, обладающей наименьшей стоимостью, но при этом обеспечивают эффективный дружественный интерфейс, перекрывающий лаг связи между менеджментом и построителями моделей операционных исследований.

5. Заключение

Второе поколение экспертных систем управления должно разрабатываться с применением:

- выразительной силы нечетких множеств, которые повышают уровень представления знаний и закрывают коммуникационный пробел между построителями моделей управления и менеджерами операционных систем;
- эффективных методов вывода нечеткой логики, которые дают «хорошие результаты» при системе рассуждений, близкой к человеческой, в смысле отсутствия требования точного соответствия между левой стороной правила и надлежащим состоянием системы (правой стороной), что было обязательно для экспертных систем первого поколения, основанных на двузначной логике.

Кроме того, в результате наших изучений мы предполагаем, что такие нечеткие экспертные системы могут быть реализованы, когда стоимость приобретения точной информации, то есть информации в абсолютном измерении, превысит максимальный доход от реструктуризации модели, основанной на информации в порядковом измерении, в модель, основанную на информации в количественном, абсолютном измерении.

Чтобы это проиллюстрировать, мы выбрали два примера. Модели организации совокупного производства и центра запасных частей демонстрируют эффективность нечетких экспертных систем, когда стоимость приобретения точной информации выше предельных доходов, которые могут быть получены от применения классических моделей.

Естественно подчеркнуть, что классические модели управления бывают очень ценны, когда надо выбрать способ поведения при некоторых обстоятельствах, требующих данных и информации в абсолютном измерении, чтобы использовать их для арифметических действий сложения (+) и умножения (×). Однако используя знания, полученные от подобных моделей и их построителей, мы можем развивать и применять нечеткие экспертные системы, которые будут основаны на естественном языке, смогут показать способность к рассуждению, близкую к человеческой, и при этом будут давать приближенно «хорошие результаты». Мы продемонстрировали это с помощью нечетких экспертных систем планирования совокупного производства и центра запасных частей.

Итак, как уже было показано, существуют очевидные преимущества создания моделей, основанных на нечеткой логике, где области применения свойственна некоторая неопределенность, например в случаях календарного планирования и анализа предпочтений. Пример нечеткого календарного планирования достаточно подробно представлен, а также показано, что такой способ эффективнее, чем основанные на ограничениях методы искусственного интеллекта.

Тот же вывод сделан и на основе экспериментально проверенного нечеткого анализа предпочтений (*Türksen & Willson, 1993*). На основе полученных результатов было высказано предположение о том, что можно разработать экспертную систему со структурами приближенных рассуждений, основанных на нечеткой ло-

гике. Усилия, направленные на построение таких моделей, должны опираться на соответствующие понятия классических моделей управления, а создатели моделей должны выступать в роли экспертов.

Существует множество других примеров, которые можно найти в журналах «Fuzzy sets and systems» (Нечеткие множества и системы), «Approximate reasoning» (Апроксимальные рассуждения), «Ieee transactions on systems» (Транзакции IEEE в системах), «Man and cybernetics» (Человек и кибернетика), «Man-machine studies» (Человеко-машинное обучение), «Ieee transactions on fuzzy systems» (Транзакции IEEE в нечетких системах) и во множественных докладах на конференциях.

I. B. Türksen
University of Toronto

Литература

Turksen, I.B. (1986) «Interval valued fuzzy sets based on normal forms», International Journal of Fuzzy Sets and Systems 20: 191-210.

Turksen, I.B. (1988), Approximate reasoning for production planning', International Journal of Fuzzy Sets and Systems 26: 1-15.

Turksen, I.B. (1989) «Four methods of approximate reasoning with interval-valued fuzzy sets», International Journal of Approximate Reasoning 3(2): 121-42.

Turksen, I.B. (1991) «Measurement of membership functions and their acquisitions», Fuzzy Sets and Systems 40: 5-38.

Turksen, I.B. (1995) Fuzzy Normal Forms, special issue of International Journal of Fuzzy Sets and Systems 69: 319-46.

Turksen I.B., Tian, Y. and Berg, M. (1991a) «Fuzzy expert systems for a service center of spare-parts», in J. Liebowitz (ed.), Proceedings of the World Congress on Expert Systems 2: 835-48. Turksen, I.B., Ulguray, D. and Wang, Q. (1991b) «Hierarchical scheduling based on approximate reasoning: a comparison with 1818», International Journal of Fuzzy Sets and Systems 46: 349-71.

Turksen, I.B. and Willson, I.A. (1993), A fuzzy set preference model for market share analysis', NAFIPS '92 Puerto Vallarta I: 286-95.

Turksen, I.B. and Zhong, Z. (1990), An approximate analogical reasoning schema based on similarity measures and interval valued fuzzy sets', International Journal of Fuzzy Sets and Systems 17(34): 323-46.

Zadeh, L.A. (1973) «Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes», IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics 3(1): 28-44.

Управление инновациями

Велимир Срика

1. Основные концепции
2. Инновационное общество
3. Типология инноваций
4. Инновационное мышление
5. Методы развития творчества
6. Инновационные организации
7. Менеджеры и инновации
8. Офис инноваций
9. Инновационные команды
10. Препятствия и барьеры для инноваций
11. Управление инновационной деятельностью

Обзор

Инновация — это попытка осуществить содержательное, целенаправленное изменение в экономическом или общественном потенциале предприятия. Инновация — это еще и успешное применение идей и процессов для решения существующих проблем и создания новых возможностей. Инновации требуют знаний, творческого мышления, изобретательности и целеустремленности.

Цель управления инновациями состоит в том, чтобы инициировать, генерировать, контролировать новые идеи и управлять ими в масштабах всей организации и выводить полученные результаты на рынок. В основе управления инновациями лежит сбалансированное сотрудничество новаторов и тех, кто отвечает за направление деятельности организации и ее стабильность. Для надлежащего управления творческими процессами менеджеры должны найти и устранить помехи на пути инноваций, обеспечить мотивацию и создать такие отношения в организации, которые будут поддерживать личную и групповую инновационную инициативу.

1. Основные концепции

В отношении инноваций нет какого-либо объективного критерия, равно как нет точных признаков, по которым можно было бы определить новатора, будь то человек, организация, идеи или продукты. Не существует также ни сколько-нибудь единой теории творчества или инноваций, ни универсальных определений связанных с ними концепций.

Идею можно назвать изобретением, если она функционирует в лабораторных условиях. Та же идея становится инновацией, когда она может иметь широкое

применение при разумных затратах. Изобретение — это неизвестная доселе идея, воплотившаяся в реальность. Это первая стадия процесса технологической инновации. Изобретение обычно относят к подмножеству патентуемых технологических инноваций.

Понятия «творчество» и «инновация» синонимами не являются. Под творчеством подразумевается генерация новых идей, инновация же есть их успешное воплощение. Творчество — это открытие принципа, инновация — перевод этого принципа в полезные товары и услуги. В процессе инновации идеи материализуются в реальные товары и услуги, способные принести организации дополнительный доход. Инновация — это следствие осознанного, целенаправленного поиска возможностей для создания чего-то нового (*Drucker, 1985*), что может быть результатом существующих несоответствий, потребностей в процессах, изменений в отдельной отрасли и на рынке в целом, демографических перемен и новых знаний.

Изобретатель — это мыслитель, человек, рождающий идеи. Изобретатель придумывает новые вещи. Это «создатель», способный представить себе скрытые в идее возможности и имеющий большое желание видеть ее реализованной.

2. Инновационное общество

Одна из характерных особенностей развитого мира — появление экономических систем, основанных на знаниях, систем, в которых источниками конкурентного преимущества становятся не ресурсы и дешевая рабочая сила, а информация и идеи. Такие экономические системы иногда называют инновационными обществами (в противоположность неинновационным и имитационным обществам). Их отличают:

- хорошо организованные и финансируемые образование и наука;
- ориентация на творческий потенциал личности, группы людей и организации;
- развитая инфраструктура распространения знаний.

Развитие имитационного общества основывается на знаниях, добытых где-то вне его. Лидеры такого общества, по крайней мере наиболее эффективные из них, пытаются улучшать то, что они имитируют. Их последователи обеспечивают механический приток технологий и знаний от более развитых обществ, обычно с существенной задержкой во времени (см. ЗНАНИЕ ИЛИ ИНФОРМАЦИЯ?).

В неинновационных обществах индивидуальное, как и организационное, творчество затруднено из-за политических барьеров, слабого законодательства, неразвитой инфраструктуры (нехватки патентных организаций, исследовательских центров, коммуникационных связей, открытых баз данных), недостатка предпринимательского духа, негативного отношения к инновациям и общего пренебрежения или неправильного отношения к талантам.

3. Типология инноваций

Согласно Стюарту (*Stewart, 1989*), существуют три категории инноваций. Первая — это макроинновации, к которым относятся совершенно новые продукты или

технологии, вызывающие радикальные изменения в отраслях, экономике или обществе в целом (например, электричество, синтетические волокна, микроэлектроника). Ко второй категории относятся базовые инновации. Базовыми считаются отдельные инновации, которые вместе дают мощный толчок в технологическом развитии (например, трансформаторы, газотурбинные двигатели, динамо-машины и электрическая лампочка — все это отдельные базовые инновации, которые вместе произвели макроинновации в прикладной электротехнике). Третья категория — это инновации-модификации, недостаточно радикальные, чтобы повлиять на технологический прогресс в целом. Это скорее важные составляющие отдельных возможностей для бизнеса (например, надувные колесные шины, лакокрасочные покрытия, зажигание от аккумулятора или движущийся конвейер) (см. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ЗНАНИЯ).

В конкретной отрасли можно выделить инновации двух типов: новые продукты и новые процессы. Инновации-продукты представляют собой усовершенствованные варианты существующей товарной линии или совсем новые товары. Инновационные процессы направлены на улучшение технологии производства определенных товаров. Разработка нового продукта может потребовать или не потребовать нового производственного процесса. Однако новые технологии производства всегда становятся основой для выпуска новых продуктов.

То, что в одной отрасли может считаться инновационным процессом, в другой отрасли в то же время может рассматриваться как инновационный продукт. Для гибкого автоматизированного производства новый тип промышленного робота является инновационным продуктом. Тот же робот для его покупателя будет считаться новым процессом, если станет составным элементом нового процесса производства.

4. Инновационное мышление

В теории менеджмента рациональное принятие решений основывается на формальных процедурах, фактах, знаниях и информации. Во многих случаях, однако, менеджеры полагаются на интуицию, чувства и опыт.

Человеческое мышление может быть как логическим, так и творческим. Для логического мышления характерны поэтапные рассуждения и следование основным законам логики. Творческое мышление — это отход от традиций, оно базируется на постановке предположений под сомнение. В нем нет каких-либо жестких процедур или правил. Если логический подход можно описать как рациональное, традиционное, аналитическое, сходящееся, вертикальное или «левостороннее» мышление (т. е. то, за которое отвечает левое полушарие головного мозга), то творческий подход характеризуется воображением, оригинальностью, интуицией, всесторонним отношением, расходящимся, «правосторонним» мышлением.

В сходящемся решении проблем (например, в экзаменах и тестах *IQ*) существует одно и только одно решение. В большинстве школ учат применять сходящееся мышление и находить решения в массиве существующих знаний. В расходящемся мышлении мысли направлены не на одну цель, а рассеяны в поисках множественных вариантов решения каждой проблемы.

При вертикальном мышлении идея создается поэтапно, причем все этапы направлены на одно решение или одну цель. Это медленный, непрерывный и зачастую очень тяжелый метод анализа, эффективный только в отношении хорошо структурированных проблем. Всесторонний подход к вопросу направлен на изучение всех типов возможностей в каждой грани проблемы. Он основан не на анализе, а на глобальном поиске идей, сравнимом с медитацией и подсознательным рассуждением.

Инновационное мышление представляет собой разумный компромисс этих подходов: творческие процессы используются в нем для генерации оригинальных идей путем подключения воображения. Эти идеи затем классифицируются, проходят отбор, организуются и проверяются с применением рационального и логического мышления. Главная проблема инновационного мышления состоит в том, что в принципе вертикальное (логическое) рассуждение блокирует всесторонний (творческий) подход к идеям.

5. Методы развития творчества

Известно множество методов улучшения и развития как индивидуального, так и группового творчества и производства новаторских идей. В бизнесе они применяются ко всем сферам, начиная с маркетинга и продвижения продукта и заканчивая стратегическим менеджментом. Что касается остальных сфер человеческой деятельности, то эти методы используются в образовании (для стимулирования творческого потенциала учащихся), науке (для генерации научных гипотез), государственном управлении (для создания более эффективных служб) или правительственных структурах (для определения стратегических направлений развития).

В качестве наиболее распространенных методов можно назвать следующие:

- перебор свойств и внесение в список;
- построение сценариев незавершенных процессов;
- форсированные отношения;
- персонификация;
- методики ввода-вывода;
- синектика;
- метод мозговой атаки;
- мозговой штурм;
- метод Дельфи.

В основе применения всех этих методов лежат общие принципы творческого производства идей. Во-первых, творчество легко блокируется оценкой и критикой. Процесс генерации идей должен быть отделен от процесса их оценки и выбора лучшей идеи. Во-вторых, творчеству препятствует переизбыток опыта, знаний или экспертной квалификации. В группах, где происходит создание идей, должны обеспечиваться разнохарактерность и присутствие различных дисциплин. В-третьих, в этих группах не должны участвовать агрессивные, склонные к доминированию, навязыванию своего мнения люди. В-четвертых, маленькие группы очень

сильно зависят от модератора, а в больших нет спонтанности. Оптимальный размер инновационной группы — порядка двенадцати человек. Наконец, результаты деятельности группы зависят от рабочих условий. Требуется тихая, приятная и расслабляющая атмосфера, без внешних воздействий и наблюдателей.

6. Инновационные организации

Инновационные организации ориентированы на решение проблем и наращивание собственных возможностей. В отличие от традиционных организаций для них характерны:

- неудовлетворенность существующей конъюнктурой (положением дел) и стремление к постоянному улучшению;
- адаптивные организационные структуры и методы действия;
- одаренные богатым воображением менеджеры, восприимчивость к новым идеям;
- эклектизм, интеграция, перекрестное стимулирование идей и методов работы;
- развитие индивидуальных и командных навыков решения проблем;
- упор на эксперимент, исследование и постоянное обучение в процессе тренинга и подготовки руководящих кадров;
- поддержка альтернативных методик решения проблем и моделей принятия решений.

Инновационные организации также называют органическими, объединяющими людей, ведомых менеджерами, творчески развитыми и ориентированными на результат; они имеют общие ценности, децентрализованную структуру и гибкость в импровизации и переоснащении.

Питер Сенге (*Senge, 1990*) выделяет следующие особенности инновационных («обучающихся») организаций:

- целостный подход к решению проблем, основанный на инновациях и работе в командах;
- готовность к развитию индивидуальных навыков и мастерскому овладению знаниями и духовными ценностями инновационного общества;
- использование новых моделей мышления, в которых на смену эгоистичному подходу и конфликту приходит кооперация;
- лидерство с устремлением в будущее и поиском видения;
- совместное обучение, построенное на консенсусе и современном лидерстве, а не на иерархии и формальном подчинении.

7. Менеджеры и инновации

Должен ли сам менеджер быть творческой личностью или же его задача заключается в мотивации и управлении, в роли «магнита» для новаторов из числа работников организации? Лучшие менеджеры инновационной деятельности — это «мастера

перемен» (*Kanter, 1988*) или «неформальные лидеры» (*Westley & Mintzberg, 1989*). Они способны сформулировать и донести до других инновационные стратегии и идеи, они настаивают на преследовании идей, они умеют образовывать коалиции и организовывать работу команд, наконец, свой успех они разделяют с остальными.

Инновационных менеджеров также называют «менеджерами идей» (*Henry & Walker, 1991*). Концепция менеджмента идей связана с нахождением и развитием идей ради изменений в деятельности организации. По своему охвату эта концепция гораздо шире, чем менеджмент исследований и разработок, поскольку идеи ищутся во всех уровнях предприятия. Менеджмент идей связан с такими особенностями организации, которые стимулируют или, наоборот, препятствуют инновациям. Он также включает в себя особые формальные системы и процедуры производства и применения идей.

Инновации — задача общекорпоративная. Она связана не просто с исследованиями, разработками или контролем. Успешная инновация ассоциируется, как правило, с участвующим, горизонтальным стилем управления, в котором первоочередное внимание уделяется консультации, а не руководству сверху. Как это принято на большинстве японских предприятий, инновационные решения в менеджменте, организации и производстве ищутся посредством создания коалиций и достижения соглашений.

8. Офис инноваций

«Офис инноваций» (ОИ) — модель управления инновациями, разработанная в *Eastman Kodak Company* в конце 1970-х гг. (*West & Farr, 1990*). Она была успешно внедрена во многих фирмах США и Канады. ОИ представляет собой практически полностью децентрализованную сеть индивидуальных офисов, реализованных в различных клиентских областях. Персонал таких офисов отвечает за поиск личностей, играющих важную роль в инновационном процессе (изобретателей, консультантов, спонсоров) и за привлечение их к процессу разработки идей.

Процесс разработки идей в ОИ основан на систематическом подходе, состоящем из следующих этапов:

- генерация идей;
- начальный отбор;
- групповое обсуждение;
- поиск финансовой поддержки;
- принятие решения о действии;
- коммерциализация идеи.

Хотя в среднем лишь 4% предлагаемых идей принимаются к разработке и реализуются, ОИ обеспечивает высокий уровень удовлетворения всем участникам.

9. Инновационные команды

Существует ряд факторов, под влиянием которых некоторые группы становятся более творческими и эффективными, чем другие (см. КОМАНДЫ И КОМАНД-

НАЯ РАБОТА). Во-первых, эффективные команды работают в условиях полной свободы, независимы и наделены полномочиями. Члены команды отвечают за результаты своих решений. Будь то слава или позор, их разделят все участники. Во-вторых, основой основ эффективной команды является свободный поток информации. Обмениваясь знаниями и стимулируя творчество, члены команды обогащают друг друга. В-третьих, эффективность группы зависит от синергизма. Вместо того чтобы тратить энергию на соперничество, демагогические высказывания и непродуктивные ссоры, члены одной команды полностью уходят в поставленную перед ними проблему. В-четвертых, в хороших командах цель не оправдывает средства. Творческие группы отличаются моральными устоями и профессионализмом, в них одинаково высоко ценятся как хорошая работа, так и применяемые методы работы. В-пятых, коммуникации, принятие решений и разрешение конфликтов строятся на консенсусе, а не на голосовании. Консенсус стимулирует открытое обсуждение, обмен мнениями и рассмотрение приемлемых вариантов решения. И наконец, участники хороших групп делят между собой все: хорошее и плохое, взлеты и падения, успехи и поражения, славу и наказание. Такая атмосфера помогает избавиться от страха пойти на риск и потерпеть неудачу.

10. Препятствия и барьеры для инноваций

На пути инноваций стоит множество препятствий и барьеров, как внутренних, так и внешних по отношению к организации. Внешние барьеры включают недостаточно развитую инфраструктуру, недостаток знаний в данной области и невозможность им обучиться, устаревшее законодательство, общее пренебрежение или неправильное отношение к талантам в обществе и т. п.

К наиболее важным внутренним препятствиям относятся жесткие организационные требования и процедуры, иерархические и формализованные структуры коммуникации, консерватизм, следование догмам и недостаток видения, сопротивление переменам — заинтересованность в сохранении старого порядка, нежелание принять идеи других людей, отсутствие мотивации и желания идти на риск. Задача руководства — разобраться в этих сложностях в своей организации и затем попытаться устранить их.

11. Управление инновационной деятельностью

Инновационная деятельность отличается от всех остальных типов организационных инициатив. Во-первых, менеджеры работают с людьми новаторского склада ума, для которых характерны:

- оригинальность — способность видеть вещи по-другому, сомневаться в предположениях и выбиваться из традиционных подходов к работе;
- приверженность цели, решительность, самомотивация, энтузиазм и усердие;
- стремление к совершенству во всем и самокритика;
- гибкость ума и чувство юмора;
- независимость от чужого мнения, сопротивление давлению извне и уверенность в своих силах;

- сомнение, любопытство, терпимость к двусмысленности и сложности в проблемных ситуациях.

Творческая деятельность связана с неопределенностью, инновациями и исследованиями. Вместе с этим при жестком контроле инновации и творчество легко блокируются.

Из-за присущей инновациям неопределенности жесткое планирование и прогнозирование сроков или качества их результата не представляется возможным. Практически невозможно установить жесткие критерии, которые бы предсказывали или контролировали работу творческих личностей. Однако деятельность их слишком важна, чтобы оставлять ее вообще без контроля. В управлении инновационными задачами применяются следующие методы:

- оценка прогресса проекта;
- перераспределение исследователей;
- контроль за расходованием ресурсов.

Каждый принимаемый к разработке проект должен иметь четкое описание ожидаемого результата, применяемой методологии и предполагаемых сроков. Текущий контроль над проектом осуществляется с использованием двух концепций: регулярных (периодических) контрольных точек и промежуточных этапов — конкретных (определенных заранее) точек контроля. Оба подхода дают оценку уже проделанной работе. Для компетентной и объективной оценки используются рефери, команды наблюдателей, экспертные группы или презентации текущих итогов проекта.

Творческие работники и результаты их деятельности могут оцениваться только в долгосрочной перспективе. Оценка индивидуальных результатов должна проводиться на регулярной основе, как минимум раз в два года. По результатам анализа числа выполненных проектов, опубликованных статей и полученных патентов определяются лучшие и худшие 25% творческих работников. В качестве необходимого психологического стимула применяются периодическое перераспределение людей между задачами, а также эффективная система оплаты труда.

Менеджеры, управляющие инновационной деятельностью, не должны полагаться на жесткий, детальный контроль. Методы, применимые для повторяющихся, рутинных операций, могут быть совершенно неадекватны при контроле над творческой деятельностью. Суть контроля над инновациями выражена в следующем обращении к руководству: способствуйте творчеству, устраняйте все, что ему мешает!

И последнее: эффективное управление инновационными организациями основано на следующих принципах:

- приверженность качеству и высокому уровню в масштабах всей организации;
- поиск новых возможностей и более инновационных подходов;
- создание и использование инновационных команд;
- гибкая организация работы (например, предпринимательский подход, «матричная» организация, разбиение на специальные команды и свободная форма организационной структуры);

- организационное обучение, мониторинг различных источников знаний, технологический прогресс и идеи;
- видение лидеров и лидерство на примере;
- поддерживающая творчество организационная культура, признание и вознаграждение инноваций.

Velimir Srica
University of Zagreb

Литература

Drucker, P. (1985) Innovation and Entrepreneurship: Practices and Principles, New York: Harper & Row.

Henry, J. and Walker, D. (eds) (1991) Managing Innovation, London: Sage Publications.

Kanter, R.M. (1988) «Change-master skills: what it takes to be creative», in R. Kuhn (ed.). Handbook for Creative and Innovative Managers, New York: McGraw-Hill.

Senge, P.M. (1990) The Fifth Discipline - the Art & Practice of Learning Organization, New York: Doubleday.

Stewart, H.B. (1989) Recollecting the Future — A View of Business, Technology and Innovations in the Next 30 Years, Homewood, IL: Irwin.

West, M.A. and Farr, J. (eds) (1990) Innovation and Creativity at Work, Chichester: Wiley.

Westley, F. and Mintzberg, H. (1989) «Visionary leadership and strategic management», Strategic Management Journal 10: 17-32.

Философия *just-in-time*

Роберт Ф. Конти

1. Важность производства *just-in-time*
2. Философия *just-in-time*
3. Поток с высокой добавленной стоимостью
4. Интегрированная система производства *just-in-time*
5. Внедрение *just-in-time*
6. Будущее *just-in-time*

Обзор

Производство *Just-in-time*, *JIT*. Что это такое? Секрет успеха японских производителей? Новый метод управления запасами? Или управления производством? Или то и другое? Такое расхождение мнений о *JIT* проистекает в основном из различного понимания его смысла в литературе. Некоторые авторы подчеркивают важность устранения издержек в процессе производства — особенно это касается хранения лишних запасов — и приравнивают *JIT* к работе с «нулевым запасом». Другие уделяют основное внимание частоте поставок комплектующих от поставщиков, так что они прибывают «точно вовремя» прямо в цех, или использованию «сигнальных карточек» *канбан* для пополнения цеховых запасов.

Для полного понимания *JIT* нужно хорошо представлять себе его основную логику. Без концептуальной системы изучение *JIT* превращается в запутанное множество методов, акронимов и аналогий с осушением рек. Эта статья посвящена в первую очередь философии и главным принципам *JIT*. Ее цель — создать основание, на котором можно приступать к дальнейшему, более детальному изучению *JIT* и его результатов.

1. Важность производства *just-in-time*

Почему производство «точно вовремя» (*JIT*) вызывает такой интерес? В первую очередь из-за успеха японских производителей. *JIT* наглядно продемонстрировал возможность одновременного улучшения качества (см. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И ИТ/С), снижения затрат и уменьшения сроков поставки. Поэтому японские производители и добились доминирующего положения на мировых рынках многих товаров, начиная с бытовой электроники и заканчивая автомобилями.

О гармоничности работающего по принципам *JIT* предприятия написано немало. Однако чтобы достичь такой простоты и гармонии, нужно пройти через сложный и напряженный процесс, причем шансы на успех в нем не так велики. Внедрение *JIT* сопряжено с определенным риском, однако в случае успеха фир-

ма получит достойную награду в виде конкурентного преимущества. На некоторых рынках выбора практически не остается: эффективность подхода *JIT* сделала его обязательным средством конкурентной борьбы. В современных условиях глобальной конкуренции понимание *JIT* чрезвычайно важно для принятия квалифицированных решений об организации производства. Подспорьем для этого понимания послужит данная статья, а еще точнее — изучение основополагающей философии *JIT*.

2. Философия *just-in-time*

Чаще всего философией *JIT* называют устранение издержек («потерь») в производственном процессе. «Потерями» называются любые действия, не добавляющие стоимости изготавливаемого продукта для потребителя. Исторически это правильно, поскольку именно исключение потерь было главной движущей силой производства компании *Toyota* — создателя *JIT*.

Ford и *Toyota*

Система *Toyota* основывается на массовом производстве компании *Ford* — в начале 1950-х гг. ее проанализировал Эджи Тойода. На заводах Форда применялись две мощнейшие концепции: взаимозаменяемость комплектующих и принцип потока. Благодаря взаимозаменяемости можно было отказаться от высококвалифицированных «сгонщиков» и заменить их неквалифицированными сборщиками, что является обязательной предпосылкой массового производства. За счет размещения оборудования и рабочих близко друг к другу в последовательности технологических операций на заводе были созданы специализированные пути движения продуктов, что минимизирует ручное время и время транспортировки и повышает эффективность. Система производства *Ford* обычно ассоциируется с подвижным сборочным конвейером, однако в основе ее лежит принцип потока. Подвижный конвейер является дальнейшим развитием этого принципа.

Тойода был впечатлен эффективностью массового производства, но вместе с тем видел необходимость исправления двух крупных недостатков. Первым были неумеренные запасы как на стадии изготовления, так и на этапе сборки. В производстве оборудование требовало длительной наладки, а потому продукция изготавливалась сразу огромными партиями, и в результате возникал чрезмерный запас. На сборке вся линия могла остановиться из-за того, что на каком-то одном рабочем месте произошла поломка, обнаружен дефект качества, недостаток комплектующих частей или иная незадача. Чтобы устранить задержки, вдоль всей линии создавались большие резервные, или страховые запасы. Компании послевоенной Японии испытывали отчаянный дефицит ресурсов и потому такие запасы позволить себе не могли. Не была исключением и *Toyota*.

Второй недостаток заключался в узкоспециализированном, негибком характере сборочных линий Форда, из-за чего каждая из них была пригодна только для длительного массового производства одной-единственной модели. Для громадного американского рынка автомобилей это проблем не представляло. Японский рынок, однако, был гораздо меньше по объему, и такое производство было невы-

годно. Жесткость сборочных линий Форда тоже была формой потерь и требовала их минимизации путем придания модели большей гибкости.

Основы философии *just-in-time*

Цель компании *Toyota* состояла в следующем: сохранить эффективность поточного производства *Ford*, но сделать его возможным в условиях ограниченных ресурсов и ограниченного спроса. Появились два подхода к созданию новой системы, отраженные в работах двух ее главных идеологов: Тайчи Оно и Шигео Шинго. По Оно, «фундаментальной доктриной «производственной системы *Toyota*» становится полное устранение потерь» (*Ohno, 1988*). Шинго, со своей стороны, указывает на необходимость организации производственного потока с высокой добавленной стоимостью (*Shingo, 1989*). Он выделяет семь форм потерь и указывает на необходимость их устранения для увеличения стоимости, добавляемой в процессе производства. И тот и другой подход имеют право на жизнь, поскольку являются двумя сторонами одной монеты. Каждый из них можно рассматривать как основную философию *JIT*.

В этой статье мы рассмотрим второй подход, так как *JIT* обычно начинается с реорганизации фабрики и модернизации потока. Будут рассмотрены различные формы потерь и барьеров для эффективности потока, требующих систематического уменьшения. Ориентация на поток, а не на устранение потерь, имеет еще одно преимущество. Что бы ни писалось в популярной литературе, *JIT* подчиняется законам микроэкономики. Компромиссы были, есть и будут; возможны ситуации, при которых полное устранение потерь будет неоптимальным решением, — это ситуации, когда предельный доход от использования потока маленьких резервных запасов значительно превышает предельные издержки. Поэтому мы и начинаем статью с определения основной философии *JIT*: это производство, в котором сырье и материалы превращаются в товары высокого качества своевременно и с конкурентоспособными затратами посредством потока с высокой добавленной стоимостью.

Вывод из этой философии таков: поток с высокой добавленной стоимостью достигается путем систематического снижения всех форм потерь в процессе производства. Ниже рассматриваются характеристики такого потока.

3. Поток с высокой добавленной стоимостью

Производство — это процесс превращения запасов сырья и материалов в запасы готовой продукции. Движение или поток предметов в этом процессе можно представить в виде пяти основных операций: технологических операций, транспортировки, контроля, простоя и хранения. На рис. 1 показаны символы, которыми принято обозначать эти действия. Стандартные производственные операции определяются следующим образом:

- *технологическая операция*: производственная деятельность, например сварка, сверление или сборка;
- *транспортировка*: движение предмета с одного места на другое;
- *контроль*: определение приемлемости предмета;

Рис. 1. Стандартные производственные операции

- *простой*: перерыв в запланированной работе;
- *хранение*: задержка материала для использования в дальнейшем.

Добавленная стоимость создается только в технологических операциях, поскольку только здесь происходит физическое изменение продукта, приведение его к виду, необходимому потребителю. Остальные операции только приносят дополнительные расходы и считаются потерями. Поток предметов можно изобразить в виде последовательности символов-операций в соответствии с технологическим процессом. Природа потока определяет конкретную организацию, или планировку, производственного помещения.

Продемонстрировать, как в *JIT* одновременно снижаются затраты и объемы запасов, улучшается качество продукции и сокращаются сроки поставки — характеристики, более относящиеся к сфере невозможного, чем реально достижимого на производстве, — проще всего при помощи графиков технологических процессов. В частности, мы сравним график техпроцесса при традиционном производстве партиями с тем же производством, но при системе *JIT*.

Производство партиями

На рис. 2 изображен график последовательности операций на производстве партиями, где обычно применяется организация работы по участкам, или по видам оборудования. Соответствующий физический поток представлен на рис. 3. В США и Великобритании такое производство составляет около 75% всего выпуска продукции. При такой организации группы, или партии, предметов перемещаются между специализированными участками, на которых выполняются производственные операции. Поток носит прерывистый характер — неоднократно перемежается непроизводительными операциями. В цеху обычно не находится достаточно места для хранения всех запущенных в производство партий, поэтому в промежутках между операциями их приходится транспортировать на складскую площадку, хранить там, затем изымать из запаса и доставлять к следующему участку. На каждом участке партии приходится простаивать в ожидании свободного оборудования или оператора. Аналогичные простои происходят и при ожидании контролеров. В результате на создание добавленной стоимости тратится лишь очень небольшая часть общего времени производства. Консультант по *JIT* Эдвард Хэй сообщает, что у его клиентов с такой организацией про-

Рис. 2. Схема производственного процесса

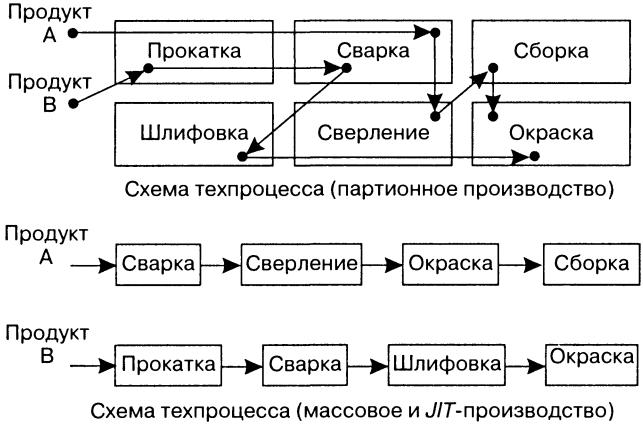


Рис. 3. Схема движения предметов

изводства это время составляет всего-навсего 0,5%, т. е. на 1 час создания добавленной стоимости приходится 199 непроизводительных часов! Результатом становятся большие запасы, длительное время поставки и высокие затраты.

Массовое производство и *just-in-time*

В системе *Ford* время простоя было значительно снижено за счет организации сборки автомобилей по выделенным участкам с линейным (поточным) размещением оборудования, как показано на рис. 3. Однако потери сохранялись, так как производство комплектующих узлов по-прежнему велось партиями, а на самой сборке создавались большие резервные запасы.

В производственной системе компании *Toyota*, равно как и в *JIT*, применяется идеализированный подход к производственному потоку. Его цель — создать в процессе производства максимальную добавленную стоимость, т. е. по возможности приблизиться к идеальной схеме (рис. 2). Предметы последовательно и без перерывов перемещаются связанными короткими переходами между технологическими операциями. Проверка качества является частью операции и выполняется самими операторами. При такой организации работы обеспечивается высокое качество, низкая себестоимость и быстрое движение продуктов через фабрику. В этом вся суть

JIT — поток с высокой добавленной стоимостью создается путем устранения потерь, непременно присутствующих как в производстве партиями, так и в массовом производстве по системе Форда.

Поток с высокой добавленной стоимостью и потери

Как достигается поток с высокой добавленной стоимостью? Что необходимо сделать, чтобы приблизиться к идеальной схеме из рис. 2? Для ответа на эти вопросы нужно вспомнить о природе стандартных производственных операций. Поскольку стоимость добавляется только на технологических операциях, а остальные четыре суть потери, нужно увеличивать эффективность первых и устранять либо сводить к минимуму вторые.

Требования к созданию потока с высокой добавленной стоимостью можно сформулировать и в виде борьбы с семью формами производственных потерь: перепроизводством, простоями, транспортировкой, лишними запасами, лишними непроизводительными операциями и браком (*Ohno, 1988*). В табл. 1, где эти два подхода сведены воедино, перечислены шаги по налаживанию потока и соответствующие им формы потерь. Как видно из таблицы, для улучшения стоимостных характеристик каждого из пяти видов операций следует сократить одну или несколько форм потерь.

Создание потока с высокой добавленной стоимостью подкрепляется тремя философскими посылками. Они рассматриваются в следующем разделе.

Дополнительные посылки философии *just-in-time*

Первой дополнительной посылкой философии является следующая: ценными партнерами в создании потока с высокой добавленной стоимостью являются по-

Таблица 1. Улучшение производственного потока посредством уменьшения потерь

Улучшения потока	Уменьшаемые потери
1. Устранение ненужных технологических операций	Перепроизводство Дефектные изделия
2. Минимизация длительности обязательных технологических операций	Технология производства Лишние движения
3. Устранение ненужной транспортировки	Транспортировка
4. Минимизация обязательной транспортировки	Транспортировка
5. Устранение обособленного контроля	Ожидание
6. Устранение простоев	Ожидание
7. Устранение незавершенного производства	Перепроизводство Ненужные запасы
8. Минимизация хранения сырья, материалов и готовой продукции	Перепроизводство Ненужные запасы

ставщики. Рис. 2 подразумевает лишь традиционную роль поставщиков: своевременно доставлять на производство высококачественные сырье и материалы. Это важно, однако в *JIT* поставщики также выступают важными партнерами по непрерывному улучшению качества продуктов и процессов (см. ЛОГИСТИКА И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ).

Вторая философская посылка состоит в том, чтобы прислушиваться к голосу покупателя — человека со следующей стадии процесса. Как видно, эта концепция широка настолько, что помимо конечного включает в себя и «внутреннего» покупателя. Любой, кто задействован в цепочке от начала производства до отправки готовой продукции внешним заказчикам, становится одновременно и внутренним покупателем, и поставщиком. Любой оператор участвует во «внутреннем партнерстве» как с вышестоящими, так и с нижестоящими работниками: увеличивает стоимость, добавляемую к продукту на каждой стадии процесса производства.

Третья вспомогательная посылка звучит так: улучшение производства есть непрерывный процесс, происходящий на всех уровнях организации. Это — широко разрекламированный *кайзен*, или философия непрерывного улучшения, в которой совершенствование рассматривается как бесконечный процесс, главную роль в котором играют производственные рабочие.

Очевидно, что в основе различных программ *JIT*, таких как уменьшение наладочных работ, сигнализация о передаче следующей группы заготовок на операцию и вовлечение работников, лежат описанные выше философские посылки.

4. Интегрированная система производства *just-in-time*

Схема интегрированной системы *JIT* представлена на рис. 4, где изображены необходимые для удовлетворения потребностей заказчиков программы и связи между ними. Описание этих программ и их взаимосвязей будет дано на примере эволюции *JIT* в производственной системе компании *Toyota*.

Гибкое массовое производство *just-in-time*

Шинго описывает принятую на *Toyota* производственную систему как «прогрессивное развитие» системы Форда, улучшения в которой сделаны «для японского рынка, массового производства небольшими партиями, при минимальных запасах» (*Shingo, 1989*). Главные нововведения Форда — участки с поточной организацией производства и постоянно движущиеся сборочные конвейеры — были сохранены. Они позволяли минимизировать транспортные задержки, однако происходило это за счет создания больших запасов и негибких графиков работы. Эти два вопроса были первыми объектами улучшения, которое состояло главным образом из трех моментов:

- производство малыми партиями;
- непрерывный поток как на производстве комплектующих, так и на сборке;
- производство смешанного модельного ряда.

Рис. 4. Взаимосвязи по программе производства *just-in-time*

Ниже мы рассмотрим их в той же последовательности.

1. На заводах *Ford* каждая деталь или узел производились в больших количествах. Это было вызвано тем, что переналадка оборудования была очень долгой. К примеру, чтобы перейти на выпуск других кузовных панелей, нужно было сменить штампы в прессе, а этот процесс занимал несколько часов. Столь длительное время компенсировалось большими партиями изготавливаемых деталей. В *Toyota* необходимость в этом была устранена с введением ряда программ, например *SMED* («смена штампа за одну минуту»). В *SMED* переключение на выпуск другой детали должно было осуществляться за девять минут или менее — это позволило резко уменьшить объемы запасов и принесло ряд других преимуществ.
2. Из-за больших размеров партий *Ford* не мог достичь непрерывного потока на производстве комплектующих. При помощи *SMED* и уменьшившихся партий деталей *Toyota* смогла организовать весь процесс, начиная с поступления сырья и материалов и заканчивая выходом готовой продукции, в единый непрерывный процесс, тем самым приблизившись к идеалу на рис. 2. Кроме того, с уменьшением размера партии улучшилось качество. При ритмичном выпуске все комплектующие использовались на сборке вскоре после своего производства. Брак выявлялся, когда деталь была еще «тепленькой», что позволяло вовремя увидеть и устранить причины появления дефектов.

Кроме того, время переналадки было уменьшено и на стадии сборки, поэтому завод мог быстрее переходить на выпуск новых автомобилей. Выпускать сразу несколько моделей стало выгодно и отлично вписывалось в специфику сильно

сегментированного японского рынка. С выпуском смешанного модельного ряда (*mixed model production, MMP*) достигалось увеличение гибкости системы Форда. Полученный результат Лазоник назвал «гибким массовым производством» (*Lazonick, 1990*). Для *Ford* были характерны долгие непрерывные выпуски каждой модели. План производства на месяц мог выглядеть так: 20 тыс. универсалов в начале месяца, затем 30 тыс. купе, а потом 50 тыс. седанов. *Toyota* при тех же пропорциях выпуска производила поочередно два универсала, три купе и пять седанов. При производстве смешанного модельного ряда повышается уровень покупательского сервиса и уменьшается запас готовой продукции. Поскольку в один день выпускаются все модели, в случае нехватки какой-то из них *MMP* позволяет быстро отреагировать. Системе Форда для следующей поставки потребуются две или три недели, пока не будет организован выпуск распроданной модели.

Мы рассмотрели три программы *JIT*: снижение времени переналадки, производство малыми партиями и производство смешанного модельного ряда. Как показано на рис. 4, действительно интегрированный подход к созданию производственного потока с высокой добавленной стоимостью требует еще нескольких «инструментов». Эти методы посвящены устранению дополнительных трудностей на пути эффективного потока.

При производстве малыми партиями снижается объем незавершенного производства, однако самый главный источник чрезмерных запасов — резервные запасы и заделы между рабочими местами — остается. Поэтому начнем рассмотрение «инструментов» *JIT* со способов минимизации плановых резервных запасов.

Минимизация плановых резервных запасов

Плановые запасы, или запасы на случай непредвиденных обстоятельств, защищают от сбоев в ритме выпуска продукции при остановках сборочного конвейера. Причиной остановок может быть, например, несоответствие деталей, поломка оборудования, нехватка нужных узлов. В таких случаях недостающие детали берут из запаса, а в это время срочно ищут решение возникшей проблемы. Запасы на случай подобных непредвиденных обстоятельств являются самой значительной формой потерь. Они занимают драгоценное место и влекут за собой изрядные затраты на хранение. Что еще важнее, «смягчая» возникающие проблемы, они снимают потребность в поиске действительно надежных решений. При устранении или резком сокращении запасов такие сложности, как поломки оборудования, превращаются из незначительных в длительные простои всего конвейера — это гарантированно привлечет внимание руководства к поиску долгосрочных решений, а не простейших выходов из ситуации.

Для уменьшения потерь в связи с плановыми резервными запасами надо устранить причины остановок оборудования. Для этого применяются несколько «инструментов» *JIT*:

1. *Тотальный планово-предупредительный ремонт*: как следует из названия, целью является предотвращение поломок и остановок производства. Для этого нужно неукоснительно следовать графикам планового ремонта. Чтобы сократить время простоя в ожидании ремонтников, основную работу по техническому обслуживанию и незначительную настройку оборудования

проводят сами операторы. Изнашиваемые узлы станков, такие как подшипники, подлежат периодической замене во внерабочее время. Это делается для того, чтобы предотвратить поломки и простои всего производства.

2. *Управление тотальным качеством* (см. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И ИТ/С): устраняются задержки производства, вызванные проблемами с качеством изделий. Управление тотальным качеством включает в себя ряд известных программ, в которых для предотвращения брака применяются такие методы, как статистический контроль процессов, кружки качества, проектирование сборки (*design for assembly, DFA*) и разработка технологического процесса с «защитой от дурака». Всем им ощутимо помогает непрерывное производство малыми партиями, при котором качество детали проверяется по завершении каждой технологической операции. Каждый оператор выполняет три дополнительных действия: проверяет качество изделия, полученного с предшествующего участка, контролирует качество выполнения своей операции и еще раз проверяет то, что он передает следующему. В обязанности оператора входит остановка сборочной линии, если обнаруживается проблема с качеством, — пока она не будет решена, производство не возобновляется.

   Указанные три вида контроля представляют собой концепцию внутреннего поставщика — внутреннего покупателя в действии. У каждого оператора есть как вышестоящий поставщик, так и нижестоящий потребитель; каждый оператор отвечает за «входной контроль» изделий, получаемых от поставщика, и «выходной контроль» того, что он отправляет своему потребителю. Эта цепочка заканчивается внешним покупателем, приобретающим высококачественный готовый продукт. «Качество на источнике» (Quality at the source) — простой, но вместе с тем результативный метод поддержания высокого качества на производстве. При этом также устраняются простои на рабочих местах, связанные с ожиданием инспекторов.
3. *Партнерство с поставщиками — JIT-закупки*: многие используемые на этапе сборки детали и комплектующие поступают от внешних поставщиков (см. ЛОГИСТИКА И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПОЧКАМИ ПОСТАВОК). В *JIT* закупки извне осуществляются в виде партнерств; обычно для каждой части определяется свой единственный партнер. Партнеры выбираются на основе стабильности и качества поставок. Чтобы избежать остановок линии из-за нехватки поставляемых частей, нужно ориентироваться на *надежность* поставок от партнеров, а не на их *частоту*. Одно из заблуждений в отношении *JIT* состоит как раз в том, что он требует частых поставок — порой несколько раз в день. Очевидно, что для фирм с небольшим объемом выпуска или удаленных от источников поставок это невыгодно. В *JIT*-закупках также устраняются задержки в связи с входным контролем: качество деталей и комплектующих проверяется поставщиками еще до отправки.
4. *Подготовка работников и гибкая организация труда*: при минимальном размере резервных запасов все рабочие места в технологическом процессе должны быть укомплектованы операторами. Отсутствующих операторов

надо срочно заменить другими, квалифицированными работниками. Для этого рабочие должны быть обучены выполнению различных операций, а организация труда должна быть достаточно гибкой, чтобы в случае необходимости можно было быстро осуществить замену.

Если перемещение предметов происходит не в едином темпе движущегося конвейера, уменьшать резервные запасы следует осторожно. При нулевых запасах производительность линии из последовательных рабочих мест будет снижена из-за простоев, вызванных естественными колебаниями в длительности разных технологических операций. Потенциального максимального производства продукции («на выходе») можно достичь только путем «развязки» рабочих мест: создания между ними небольших резервных запасов. При полном отказе от них добавленная стоимость производственного процесса не будет максимальной.

При правильном использовании «инструментов» *JIT* можно существенно снизить размеры плановых резервных запасов. Теперь рассмотрим потери, связанные с внеплановыми запасами.

Минимизация внеплановых резервных запасов

Внеплановые резервные запасы возникают, когда из-за несбалансированных темпов выпуска и несинхронизированных потоков между рабочими местами образуются заделы незавершенной продукции. Для создания сбалансированного, синхронизированного потока требуются эффективная цеховая информационная система и соответствующий график производства.

Для обеспечения информационного потока применяется *канбан*, или система визуальной сигнализации. В *канбан* контролируется как поток информации, так и поток материалов. Детали и комплектующие транспортируются только в специальных контейнерах. Когда очередной поступивший контейнер опустошается, он возвращается на прежний участок — это служит сигналом к выпуску ровно такого количества деталей, сколько необходимо для заполнения контейнера и отправки его на участок-потребитель. В *канбан* рабочие места автоматически «запрашивают» пополнение своих запасов заготовок с участков-производителей, отсюда термин «сигналы запроса». Этим *канбан* резко отличается от «проталкивающего» подхода, используемого в производстве партиями при системе планирования материального обеспечения (*MRP*). В *MRP* заказы на пополнение запасов делаются заблаговременно, под будущие потребности. Поступившие детали «проталкиваются» в цеха на основе расчетного времени выполнения заказа. При этом неизбежно возникает разница между прогнозируемыми и фактическими потребностями, а также ожидаемой и фактической длительностью выполнения заказа. В результате может возникнуть значительный внеплановый запас.

Если на следующем участке не требуются детали, у предыдущего не будет пустых контейнеров; работники прекратят производство и займутся уборкой своих участков, обслуживанием техники или помогут на перегруженных участках. Сигналы запроса в *канбан* обеспечивают своевременное поступление деталей и синхронизированный поток комплектующих вплоть до последнего этапа сборки.

Если проводится регулярное обновление графика окончательной сборки и если номенклатура выпускаемых моделей или модификаций достаточно стабиль-

на, можно говорить о синхронизированном потоке на протяжении всего производства, т. е. о практически полном устранении внеплановых запасов. С этой целью применяются два «инструмента» *JIT*. Прежде всего выравнивается (в долгосрочной перспективе) основной план производства, в котором указываются объемы выпуска готовых изделий, что обеспечивает стабильный ритм выпуска продукции. Производство смешанного модельного ряда, о котором уже говорилось выше, позволяет добиться требуемого объема выпуска разных моделей и обеспечивает сбалансированную загрузку на протяжении всей смены тех участков, что выпускают специализированные комплектующие, такие как задние двери для универсалов и складные крыши для кабриолетов.

Получаемый в результате сбалансированный, синхронизированный поток крайне важен для эффективной работы системы *канбан*. По существу, *канбан* — это система с непрерывным пересмотром момента заказа. Такая система хорошо работает лишь в том случае, если спрос относительно стабилен и время выполнения заказа предсказуемо, так как в ней предполагается, что тот и другой показатели будут такими же, как в прошлом периоде. Для соблюдения этих требований и применяются выравнивание основного плана производства, выпуск смешанного модельного ряда, что создает стабильный спрос на комплектующие, и производство малыми партиями, что характеризуется коротким и стабильным временем пополнения запасов.

В системе *канбан* четко сигнализируется потребность в осуществлении той или иной операции, и ответственность за реакцию на эти сигналы ложится на плечи производственных рабочих. Для стабильного потока контейнеров рабочие должны уметь принимать решения быстро и правильно, и их нужно этому научить. Такой рабочий процесс красив в своей кажущейся простоте и гармоничности, но труден в исполнении — как, впрочем, и вся система *JIT*. Динамичный характер производственной деятельности делает процесс разработки системы *канбан* итерационным, повторяющимся: постоянно требуется тонкая надстройка, корректировка методом проб и ошибок, в первую очередь силами рабочих. Для функционирования системы сигнализации о потребности в деталях, а также для осуществления непрерывных улучшений, речь о которых впереди, нужна эффективная программа вовлечения работников.

Итак, мы рассмотрели весь «инструментарий» *JIT* — набор программ из рис. 4, что составляют интегрированную *JIT*-систему. Развитие такой системы в компании *Toyota* было долгим и трудным. Оно началось в начале 1950-х гг., однако все основные методы работы были доведены до совершенства лишь к началу 1970-х. Кусумано пишет: «к концу 1970-х гг. стало ясно... что *Toyota* нашла, как извлечь максимум "добавленной стоимости" из своих рабочих» (*Cusumano, 1985*).

В этом и предшествующих разделах были изучены технические аспекты *JIT*, действие этих инструментов на производственный поток и их взаимосвязи. Теперь мы переходим к рассмотрению такой важной концепции *JIT*, как проектирование работы и роли производственных рабочих.

Проектирование рабочих мест и вовлечение работников в *just-in-time*

Надо сказать о двух других важных компонентах управления тотальным качеством (см. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И ИТ/С), которые могут

существенно повлиять на роль рабочих в *JIT*, но не получили столь широкого освещения в литературе, как перечисленные выше методики: проектирование сборки (*DFA*) и жесткое проектирование работы. Оба они связаны с необходимостью выпускать высококачественные изделия — необходимостью бороться с непостоянством производственной деятельности.

В машиностроении готовые продукты собираются из многих, зачастую очень многих комплектующих. Автомобиль, например, может состоять из 15 тыс. частей. От точности взаимодействия между частями, особенно движущимися, зависит надежность всего изделия. Повысить надежность можно за счет уменьшения числа комплектующих — в этом состоит главная цель программы проектирования сборки, предложенной Джеффри Бутройдом и Питером Дьюхарстом. В *DFA* применяется множество правил принятия решения, при помощи которых происходит систематизированное упрощение изделия и улучшение его качества. Результаты порой оказываются просто поразительными. Принтер *IBM* Proprinter, созданный по методу *DFA*, состоит лишь из 32 частей, тогда как в принтере Epson, на смену которому он пришел, их было 103. Уменьшение числа комплектующих одновременно способствует *JIT*: уменьшаются запасы, упрощается система *канбан*.

В *DFA* сводится к минимуму вероятность ошибок при сборке. Для этого составные части разрабатываются так, чтобы место их установки было сразу понятно, а сама установка осуществлялась единственно возможным способом. Стремление сделать рабочие операции более жесткими продиктовано философией «защиты от дурака» как продуктов, так и производственных процессов. Для производства высококачественных машиностроительных изделий такой «тейлоризм» в дизайне работы просто необходим. Существует романтическое мнение, что высокий уровень ручного труда приводит к более высокому качеству. Это верно, если речь идет об изделиях из хрусталя или китайского фарфора, но неприменимо по отношению к автомобилям или видеокамерам. Во втором случае свобода действия означает непостоянство, а непостоянство ведет к снижению качества. Авторы книги «The Machine That Changed the World», говоря об изучении автомобильной промышленности, делают вывод, что для достижения конкурентоспособного качества производителям следует «подавлять» инициативу рабочих (*Womack et al., 1990*). Поэтому возникает вопрос о роли операторов в системе *JIT*. Как совместить потребность в «автоматических», жестко определенных операциях с современным подходом к делегированию полномочий рабочим и одновременно с улучшением системы производства в целом? Ответ кроется в применении опосредованного проектирования работы.

Опосредованный тейлоризм и вовлечение работников

Противоречие между жестким проектированием работы и активным вовлечением работников в производственный процесс можно разрешить, воспользовавшись моделью, содержащейся в работе Терри Хилла. Всю производственную работу Хилл делит на три фазы: планирование, действие и оценку (*Hill, 1994*). В модели Тейлора, на которой основывалось массовой производство Форда, первая и третья фазы отводились руководству предприятия. Работники отвечали только за выполнение того, что руководство сочтет нужным. В правильной *JIT*-среде работники привлекаются ко всем трем фазам работы. В дополнение к производствен-

ным операциям они осуществляют планирование (как часть проектов непрерывного улучшения) и оценку (в виде проверок «качества на источнике» и контроля потока материалов в цеху). Тейлоризм применяется только в средней, производственной части работы. Таким образом, в *JIT* используются только те достижения тейлоризма, что необходимы для уменьшения неопределенности и нестабильности ради стабильного качества и ритмичного выпуска; достигается баланс между автономностью рабочего и минимизацией отклонений.

Как видно из рис. 4, вовлечение работников является «клеем», соединяющим всю *JIT*-систему воедино. Такие методы, как сокращение времени переналадки, невозможно внедрить без опыта, знаний и творческого подхода рабочих. В особенности это относится к проблеме поддержания стабильного потока с высокой добавленной стоимостью между рабочими местами. Всем рабочим местам необходимо обеспечить непрерывную поставку качественных деталей и узлов, прибывающих «точно вовремя», — условия, требующие налаженной системы *канбан* и сознательного применения рабочими принципа «качества на источнике».

Не менее важную роль играет и участие работников в непрерывном улучшении производственных процессов, возможном только при высоком уровне вовлеченности и лояльности работников. Объясняется это просто: силами одних инженеров требуемой продолжительности и масштаба деятельности по совершенствованию процессов не добиться — их слишком мало. Только с использованием способностей всего коллектива рабочих можно непрерывно развивать все сферы деятельности фирмы.

Политика трудовых ресурсов и производственных отношений

Из важности работников для успеха *JIT* следует необходимость их тщательного отбора, обучения, оплаты труда и размещения. Данные факторы определяются политикой и практикой трудовых ресурсов и производственных отношений.

Находящиеся в США и Великобритании японские фабрики славятся своими сложными и интенсивными процедурами отбора новых работников. Особое внимание они уделяют способности кандидата к кооперации и работе в команде — важнейшим характеристикам для вовлечения работников.

Для эффективного вовлечения нужно обучать персонал принципам *JIT*, навыкам работы в команде и управлению разными видами оборудования, а также непрерывному развитию методов и инструментов управления тотальным качеством. Готовность фирмы тратить деньги на такую подготовку определяется ее отношением к своим рабочим. Если работники рассматриваются как долгосрочные ресурсы, то расходы на обучение будут считаться не затратами, а инвестициями. Такой подход необходим для построения эффективной *JIT*-системы.

Было бы наивно предполагать, что люди будут с энтузиазмом участвовать в программах развития, если результаты этих программ могут стоить им рабочего места. Для долгосрочного вовлечения работников требуются приемлемые гарантии занятости, включая и гарантию того, что в случае неудачи какой-либо из программ работники не будут уволены.

Один из самых высоких барьеров на пути вовлечения людей — оплата труда по результатам работы. В схемах сдельной оплаты количество ставится выше качества, они стимулируют скрытность: работники скрывают от других найденные ими спо-

собы повышения эффективности. Кроме того, финансовое вознаграждение за высокую производительность противоречит одной из основных философских посылок *JIT*: останавливать производство, если не поступает сигналов запроса.

Помимо указанных требований к кадровой политике необходима также гибкая производственная практика. Для работы по системе *JIT* все рабочие места должны быть укомплектованы персоналом. Выход продукции определяется самым медленным рабочим местом. Таким образом, все незанятые рабочие места должны быстро укомплектовываться квалифицированными рабочими, а те, кто работает быстрее, должны иметь возможность помогать на перегруженных участках. Если деталей не требуется и работа прекращается, работники должны быть готовы перейти на участки с высокой загрузкой. *JIT* очень чувствителен к прерываниям потока и полностью зависит от функциональной гибкости рабочих, необходимой для поддержания стабильности производства. Это возможно только при надлежащей подготовке и гибком размещении персонала.

Гибкая организация труда может стать серьезной проблемой, если за рабочими стоят их профсоюзы. До начала распространения *JIT*, т. е. в эпоху производства партиями с его относительной нечувствительностью к ограничительным правилам работы, на предприятиях сформировались два принципа: узкая классификация рабочих заданий и подчинение по старшинству. Последнее особенно характерно для американских профсоюзов. Для внедрения *JIT* и от того, и от другого необходимо избавиться. Это может быть очень сложно, поскольку оба принципа высоко чтятся среди рабочих. В качестве стратегии переговоров с коллективом обычно применяется гарантия сохранения рабочего места в обмен на гибкую практику работы.

5. Внедрение *just-in-time*

Гибкая организация труда является лишь одним из необходимых условий внедрения *JIT*. Прежде чем вообще приступать к внедрению, нужно определить, будет ли *JIT* выгодным для фирмы способом организации производства.

Когда выгодна система *just-in-time*?

Распространенное заблуждение: *JIT* применим только на производствах с большими объемами выпуска. Система действительно оказалась крайне эффективной на массовом производстве, однако она успешно применяется и в случае мелких и средних объемов продукции. В основе *JIT* лежит повторяющийся поток, поэтому он может применяться в изготовлении любого продукта, спрос на который делает цикличное производство экономически выгодным. Для применения *JIT* спрос должен отвечать двум требованиям:

1. *Объем.* Объем продаж товарной линии должен быть достаточно высок, чтобы окупилось создание для ее производства выделенной линии из взаимосвязанных рабочих мест, и достаточно стабилен, чтобы выпуск был одинаков в течение длительных периодов.
2. *Ассортимент.* Число модификаций или моделей в рамках товарной линии должно быть небольшим, так чтобы было возможно производство смешанного модельного ряда.

Требования к объему и ассортименту зависят от конкретной фирмы и ее условий, таких как сложность продукта, сложность производственного процесса, капиталоемкость, ожидания покупателей и наличие ресурсов. Определение выгодности *JIT* требует всестороннего анализа и не может быть сведено к упрощенному выбору по критериям объема — ассортимента — техпроцесса.

Иногда ограничение на количество моделей и модификаций можно обойти при помощи модульных конструкций. Производство строится вокруг небольшого числа модулей, используемых в большинстве выпускаемых моделей и принимающих на себя основную часть добавленной в процессе производства стоимости. Из этих модулей составляется основной план производства; по получении заказа от покупателя на конкретную модель к ним добавляются соответствующие детали и комплектующие. Так, один американский производитель шкафов перешел с производства партиями на *JIT*-производство, хотя годовой спрос на весь ассортимент его продукции не превышал 2400 шт. и состоял из 1500 различных конфигураций. После перепроектирования продукта фирма начала выпускать 20 модулей, из которых затем делалось 95% всех готовых изделий. Производство модулей организовано по системе *JIT*, их доработка по требованию заказчика осуществляется за один день на участке окончательной сборки. Срок доставки заказа сократился с 3 недель до 1 дня, а издержки производства уменьшились на 25%. Таким образом, при помощи модульной конструкции и придания уникальности «в последнюю минуту» фирма смогла внедрить *JIT* в условиях низкого объема выпуска и широкого ассортимента продукции.

Что мешает *just-in-time*

Шансы на успешное внедрение *JIT* обескураживающе малы. В 1992 г. Артур Д. Литтл провел опрос 500 американских фирм-производителей и выяснил, что большинство из них предпринимали безуспешные попытки внедрить у себя принципы *JIT*. Причин тому множество. Самая главная помеха видна уже из рис. 4 — это большое число программ, подлежащих правильной разработке и интеграции в единое целое. Это удается только самым адаптивным из всех организаций. *JIT* представляет собой существенный культурный отход от традиционного способа производства. Факторы, ранее считавшиеся необходимыми и крайне желательными, такие как страховые запасы, теперь рассматриваются как потери. Уже одно систематичное устранение всех видов халатностей на производстве выливается в более требовательную и напряженную среду, а к этому нужно еще добавить беспрестанную потребность в совершенствовании. Дополнительное напряжение возникает из-за кардинально новых ролей инженеров, менеджеров, начальников цехов, цеховых профсоюзных лидеров и производственных рабочих. Замена устаревших факторов эффективности, таких как живой труд и загрузка оборудования, на новые концепции длительности производственного цикла, добавленной стоимости, объема запасов и качества требует смены систем бухгалтерского и производственного учета.

Изменения в организации, системах, культуре и отношениях могут быть успешными только в том случае, если будут исходить с самого верха компании, т. е. от ее директора. Только на этом уровне могут быть приняты решения о выделении

необходимых ресурсов, инициированы необходимые перемены в организационной структуре и принципах работы, выбраны наиболее подходящие стратегии и созданы соответствующие схемы коммуникации. Идущий сверху процесс должен иметь поддержку у простых рабочих, а для этого их надо надлежащим образом подготовить и дать возможность принять значимое участие.

Это трудная, но необходимая задача.

Она требует очень высокого уровня управленческих навыков и лидерства — только так можно преодолеть технические, организационные и поведенческие проблемы, возникающие при внедрении *JIT*. Если высшее руководство не готово целиком и полностью встать на сторону *JIT*, то от внедрения лучше отказаться.

Последовательность внедрения *just-in-time*

JIT следует начинать с опытной программы, затрагивающей одну из товарных линий фирмы. Перед этим проводится всесторонняя подготовка менеджеров, инженеров, мастеров, начальников участков и непосредственно цеховых рабочих. Особое внимание следует уделить практическим упражнениям, чтобы помочь каждому понять суть системы *JIT* и ее преимущества. Чтобы все работники были в курсе целей нововведения и его статуса, необходимо разработать и внедрить длительную коммуникационную программу.

Изменения на производстве следует начинать с этапа окончательной сборки. Как правило, здесь уже имеется некоторый поток предметов и его несложно реорганизовать, поскольку никакого капиталоемкого оборудования для этого, скорее всего, не потребуется. Сборочные секции необходимо связать между собой при помощи карточек или контейнеров системы *канбан*. Далее идет выравнивание производственного плана для опытной линии, сокращение времени переналадки и начало выпуска смешанного модельного ряда. Для синхронизации потока необходимо сбалансировать длительности операций на разных рабочих местах и параллельно запустить программу сокращения времени наладки оборудования на основном производстве. Во всех программах самое прямое участие должны принимать цеховые рабочие. Создание эффективной системы *JIT* — это итеративный процесс, включающий в себя метод проб и ошибок, а также важнейшую составляющую — обратную связь от рабочих. Если работников представляют профсоюзы, в процессе внедрения *JIT* к ним надлежит относиться как к партнерам. Если на предприятии присутствуют ограничивающие правила работы, профсоюзы просто обязаны участвовать в переговорах об изменении рабочей практики.

После того как *JIT* будет гладко работать на этапе финальной сборки, можно расширять его на стадию предварительной сборки и тем самым объединить все опытные сборочные операции. Последней стадией, после внедрения программы сокращения времени переналадки и, как следствие, возможности производства малыми партиями, будет синхронизация потока всех операций, включая изготовление деталей. Удачные принципы опытной программы нужно будет повторить на всех оставшихся товарных линиях, где *JIT* в принципе может быть применен.

Время, необходимое для внедрения системы, зависит от нескольких факторов: количества товарных линий, сложности продуктов, сложности технологических процессов, возможностей существующего оборудования, климата на производ-

стве и наличия ресурсов. Важно правильно выбрать скорость перемен. Это нужно делать постепенно, чтобы оставалось время для соответствующих изменений в культуре организации, и в то же время достаточно быстро, чтобы у людей не спадал интерес и сохранялось желание прикладывать силы. Следует также примириться с тем фактом, что в соответствии с философией *JIT* о непрерывном улучшении внедрение системы никогда не будет полностью завершенным.

JIT является эффективной, но хрупкой формой организации производства. Он требует и непрерывных улучшений в цехах, и постоянного внимания со стороны менеджмента компании. Руководство должно следить за тем, чтобы новые маркетинговые возможности соответствовали требованиям *JIT*, так чтобы в будущем рост объема продаж не повредил жизнеспособности системы.

Just-in-time и стрессы

Критики называют *JIT* «стрессовым управлением» и новой формой «потогонной системы». Проводимые в ее рамках изменения основаны на напряженных, предельных темпах работы и непрекращающемся стремлении к *kaizen* — непрерывному улучшению. Все эти претензии имеют под собой основания и должны быть решены менеджерами. Потенциальные преимущества *JIT* слишком велики, чтобы им угрожали необоснованно высокие темпы производства или программы кайзен. Стрессовое управление несовместимо с глубоко зависимой природой *JIT* и потребностью в преданном персонале.

Противоречия кайзен главным образом связаны с практикой уменьшения числа рабочих или числа контейнеров *канбан*, т. е. с силовыми методами восстановления нормальной практики работы. Автор данной статьи наблюдал в Японии более совершенный подход. Над рабочим участком команды из шести человек висел транспарант с высказыванием Канжи и крупной цифрой «5». На текущий квартал перед ними стояла цель создать столько небольших улучшений, чтобы на участке могли работать всего пять человек. Такая кооперация соответствует кадровой политике *JIT*. Уменьшение численности персонала происходит после того, как произошли изменения, а не наоборот, когда сначала увольняются «лишние» люди, а потом от оставшихся требуют большей производительности труда. Уменьшение численности должно быть результатом совершенствования, а не его движущей силой.

JIT — требовательная и хрупкая форма организации производства, но потенциально чрезвычайно эффективная. Не следует подвергать ее риску, применяя оскорбительную для рабочих практику управления.

Окупается ли *just-in-time*?

Очень даже может. При соблюдении необходимых рыночных и управленческих условий *JIT* потенциально способен кардинально улучшить производство. Система уже неоднократно демонстрировала способности по одновременному уменьшению запасов, снижению затрат и повышению качества, что в совокупности может значительно повысить конкурентоспособность и прибыльность фирмы. В качестве примера того, чего можно добиться при помощи *JIT*, предлагаем ознакомиться с данными отделения по производству антенн компании *Texas Instruments* (*Ellis & Conlon, 1992*), см. табл. 2.

Таблица 2. Результаты *JIT* в отделении по производству антенн компании *Texas Instruments*

Показатель	Март 1990 г.	Март 1992 г.	Уменьшение, %
Время выполнения заказа, дн.	60	25	58
Незавершенное производство, шт.	1100	300	73
Время сборки единицы продукции, ч	3,0	2,2	27
Исправимый брак, %	46	7	85
Число дефектов на единицу продукции	0,6	0,06	90
Себестоимость единицы продукции	324	235	27

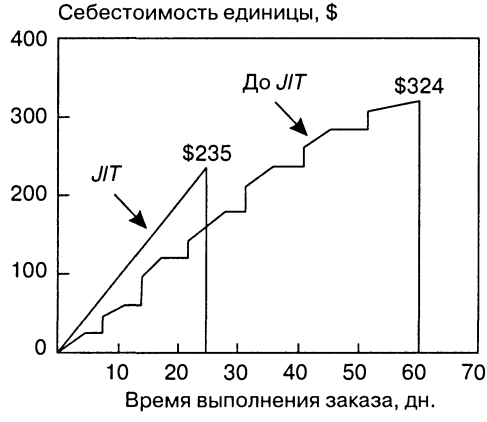


Рис. 5. Наращивание себестоимости антенн в компании *Texas Instruments*

Эти впечатляющие результаты были получены через два года после начала программы *JIT*. Более наглядно их влияние представлено на рис. 5, где показан график наращивания себестоимости изделия в процессе выполнения заказа до и после внедрения *JIT*.

Характер накопления затрат при непрерывном производстве малыми партиями по системе *JIT* стремится к линейному. При производстве большими партиями и последовательном расходовании и обработке материалов, перемежающихся простоями и задержками, схема аккумуляции себестоимости носит скачкообразный характер. Улучшения в себестоимости и сроках исполнения заказа при *JIT* очевидны. Менее очевидно значительное уменьшение объема запасов, о чем говорит площадь под соответствующими кривыми.

6. Будущее *just-in-time*

Мы рассмотрели философию и логику *JIT*, убедились в потенциале системы по созданию конкурентного преимущества. Каково же будущее этого новаторского способа производства?

В ближайшем будущем будет происходить «возврат к основам» — данный термин был впервые введен Эджи Тойода в декабре 1993 г. Характерное для 1980-х стремительное увеличение числа продуктов ныне замедлилось. Для выравнивания колебаний в длительности операций на разных рабочих местах между ними создаются небольшие резервные запасы. Запасы отдельных видов готовой продукции специально увеличиваются для того, чтобы обеспечить более высокий уровень сервиса. Аналогично создаются дополнительные запасы сырья и материалов, чтобы подстраховаться на случай задержки поставок. Ради уменьшения пробок на дорогах и снижения загрязнения окружающей среды — как признание ответственности перед обществом — сами поставки происходят реже. В целом, экономические реалии приуменьшают революционное рвение и распространение *JIT*.

Возврат к основам должен упрочить позиции *JIT* на массовых рынках потребительских товаров. *JIT*, однако, не сможет удовлетворить потребности тех покупателей, что нуждаются в высоком уровне вариабельности. Для этого необходимы гораздо большая гибкость и намного более короткое время выполнения заказов. Это самая главная проблема долгосрочного развития *JIT*. Необходимо будет создать более гибкое производство смешанного модельного ряда, в котором не будет практически никаких ограничений на число конфигураций продукта, причем все они могут быть быстро построены при поступлении соответствующего заказа. Как скоро это произойдет, зависит от темпов развития необходимых производственных процессов и информационных технологий (см. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ), а также от того, будут ли созданы системы, в которых эти технические аспекты объединятся с гибкой, лояльной и заинтересованной рабочей силой.

Robert F. Conti
Bryant College

Литература

Cusumano, M. (1985) The Japanese Automobile Industry, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Ellis, S. and Conlon, B. (1992) «JIT points the way to gains in quality, cost and lead time», APICS: The Performance Advantage (October): 16-22.

Hay, E. (1988) The Just-in-Time Breakthrough, New York: Wiley.

Hill, T. (1994) Manufacturing Strategy, Boston, MA: Irwin.

Lazonick, W. (1990) The Competitive Advantage of the Shop Floor, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Ohno, T. (1988) Just-in-Time For Today And Tomorrow, Cambridge, MA: Productivity Press.

Shingo, S. (1989) A Study of the Toyota Production System From an Industrial Engineering Viewpoint, Cambridge, MA: Productivity Press.

Womack, J., Jones, D. and Roos, D. (1990) The Machine That Changed The World, New York: Macmillan.

Логистика

Дональд Дж. Бауэрсокс, Давид Дж. Клосс

1. Определение логистики
2. Логистическая цепочка создания стоимости
3. Функции логистики
4. Стратегия и тактика логистики
5. Заключение

Обзор

Термином «логистика» обозначается любая деятельность, связанная с планированием и осуществлением движения товаров от источника материалов или готовой продукции до пункта потребления. Исторически логистика была в основном сферой деятельности военных и применялась при поставках провизии, одежды, техники и припасов к войскам, а также транспортировкой самих войск. Важность логистики в современных операциях признают все военачальники.

Хотя в коммерческой и некоммерческой деятельности функции логистики не всегда заметны и четко определены, транспортировка, хранение и уровень сервиса здесь не менее важны, чем в армии. В прошлом высшие руководители компаний не всегда осознавали важность интегрированной логистики, в том числе важность для конкурентоспособности фирмы. В последнее время с развитием таких философий подхода к производству, как *just-in-time*, управление тотальным качеством, удовлетворение покупательского спроса и оперативность реагирования роль логистики в работе фирмы значительно возросла. При правильно спланированной логистической деятельности обеспечиваются своевременные поставки неповрежденных товаров, а значит, и удовлетворение покупателей. Важность логистики отражает и то огромное внимание, что уделяется данной теме как в научной, так и в популярной литературе по менеджменту.

В любой сделке покупатель хочет получить девять «нужных вещей»: нужный товар нужного качества в нужном количестве, в нужном месте, в нужное время, в нужном виде, в нужной упаковке и с нужной информацией. Во всем этой важную роль играет логистика. В данной статье рассматривается роль логистики в удовлетворении покупательского спроса, включая действия по выполнению миссии логистики и ее место в корпоративной стратегии. Статья начинается с формального определения логистики и обсуждения ее роли как одного из элементов маркетинга-микс. Далее рассматриваются потоки в логистической цепочке создания стоимости, ее цели и функции. В заключительной части статьи обсуждаются современные аспекты логистики, приводятся примеры ее удачного применения в передовых фирмах для выполнения миссии и сохранения конкурентного преимущества. Завершается статья выводами и рекомендациями по дальнейшему изучению темы.

1. Определение логистики

Совет по логистике, крупнейшая профессиональная логистическая организация в США, определяет логистику как «процесс планирования, внедрения и контролирования эффективного и рационального движения и хранения товаров, услуг и связанной с ними информации на их пути из пункта производства к пункту потребления с целью удовлетворения покупательского спроса» (*Council of Logistics Management, 1995*). Здесь следует дать некоторые комментарии.

Во-первых, как следует из определения, логистика включает в себя работы по проектированию (планированию), управлению (внедрению) и оценке (контролю) деятельности фирмы, связанные с движением готовой продукции к покупателям. Таким образом, в задачу логистики входит множество разных функций одновременно. Проектирование и планирование включают в себя выбор посредников-дистрибьюторов (в том числе оптовиков, розничных торговцев, поставщиков услуг) и перевозчиков (включая выбор способа перемещения товаров: автомобильным, железнодорожным или воздушным транспортом), способных обеспечить необходимый покупателям уровень сервиса. Управленческий аспект логистики включает в себя календарное планирование и выполнение работ в ответ на запросы покупателей, а также совершенствование системы поставок, обработку заказов, отбор и отправку товаров. Оценка включает в себя мониторинг всей деятельности — слежение за тем, чтобы логистическая деятельность, с одной стороны, удовлетворяла покупателей, а с другой — эффективно использовала ресурсы фирмы. В качестве типовых оценочных показателей можно назвать уровень сервиса, затраты, производительность, загрузку основных средств и качество.

Во-вторых, хотя исторически логистика связана с перемещением товаров, в современном определении она также включает в себя услуги и информацию. Обычно покупателям нужно, чтобы товары, услуги и соответствующая информация поступали к ним одновременно; например, вместе с заказанным продуктом клиент хочет получить накладную документацию, руководство пользователя, информацию о гарантиях и счет. В-третьих, логистика подразумевает движение и хранение продуктов на всем их пути из пункта производства в пункт потребления; в частности, это касается движения материалов и комплектующих от поставщиков к местам производства и движения готовой продукции к распределительным центрам и в конечном счете к покупателям.

Логистика — это самостоятельная дисциплина; вместе с тем нужно отметить, что она является одной из важнейших составляющих маркетинговой деятельности фирмы. Как известно, маркетинг-микс состоит из решений о товаре, цене, продвижении и месте, вместе делающих предложение фирмы наиболее выгодным для покупателей. Роль логистики в обеспечении своевременной поставки напрямую связана с элементом «место». При разработке маркетинговой стратегии фирма должна принять несколько решений о «месте», в том числе:

- с какими оптовыми торговцами или дистрибьюторами следует работать;
- насколько велик будет обслуживаемый географический регион;
- в каком типе розничных магазинов будут (если будут) продаваться товары;

- должна ли фирма производить про запас (выпускать продукцию в соответствии с прогнозом или планом будущего спроса) или на заказ (для конкретных покупателей);
- как в движении запасов и распределении продукции (составлении заказов) будут использоваться информационные технологии.

Все эти вопросы важны для маркетинга-микс. Какие бы верные решения о товаре, цене и продвижении ни были приняты, все они будут бесполезны без своевременного наличия продукта. Своевременное наличие означает, что покупатель может купить товар в удобном для него месте или заказать доставку в удобное место и время. Для некоторых покупателей наличие в продаже или возможность без проблем заказать рубашку или пару обуви так же важна, как и стиль, цвет и цена.

2. Логистическая цепочка создания стоимости

Логистическая цепочка создания стоимости — это концептуальное представление всей деятельности, связывающей предприятие и его покупателей как единый процесс со своими целями. На практике эта цепочка может состоять из одной вертикально интегрированной фирмы, контролирующей все действия от закупки сырья и материалов до розничной продажи (типичные примеры можно найти в нефтехимической промышленности), или из нескольких фирм, включая поставщиков материалов, производителей, оптовиков, розничных торговцев и перевозчиков.

На рис. 1 изображена типовая цепочка создания стоимости и потоки товаров и информации. Поток информации состоит из данных о продажах, прогнозов и заказов, которые должны быть переведены в планы распределения готовой продукции, производства и закупок необходимых материалов. С появлением физических продуктов возникает материальный поток с добавленной стоимостью, который в конечном счете приводит к переходу права собственности на готовый товар к покупателям на оговоренных условиях сделки. Таким образом, в идеале логистиче-

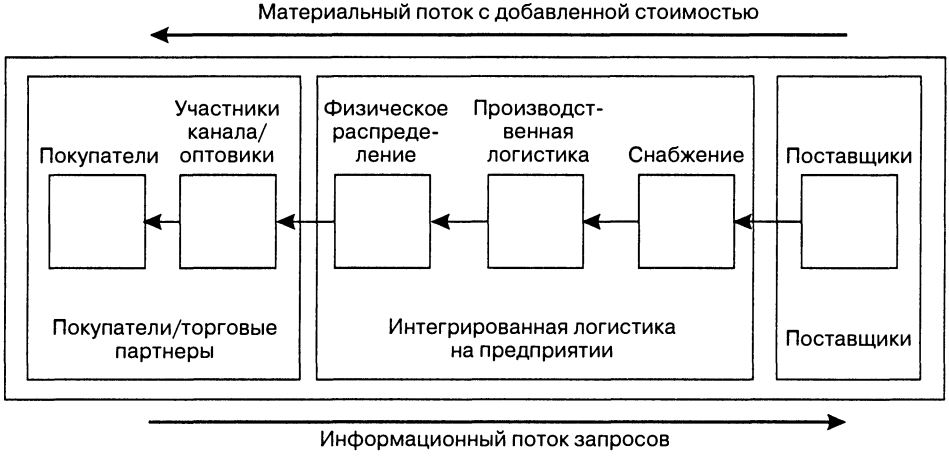


Рис. 1. Цепочка создания стоимости и потоки

ский процесс нужно рассматривать не в контексте традиционных функций, таких как транспортировка и складирование, а как два взаимосвязанных потока, информационный и производственный.

Потоки в цепочке создания стоимости

Логистика на предприятии начинается с отправки материалов или комплектующих от фирмы-поставщика и заканчивается, когда произведенный или обработанный продукт доставляется покупателю. По мере движения товаров к конечному потребителю и создания необходимых покупателям ассортимента и количества в этом процессе создается добавленная стоимость. Чем больше материал превращается в готовый продукт и чем ближе он к конечному потребителю, тем дороже он становится. На производственных фирмах следует учесть еще и движение запасов незавершенного производства. Стоимость каждого компонента и затраты на его перемещение также включаются в добавленную стоимость. Последнее увеличение добавленной стоимости происходит в тот момент, когда право собственности на продукт переходит к покупателю в удобном для него месте и времени. Покупатель воспринимает стоимость как возможность приобрести нужный товар в нужном количестве в нужное время и с нужной информацией.

Это общее определение; фактическая же цепочка создания стоимости может в зависимости от типа компании принимать самые разнообразные формы. У крупных производителей логистика может включать в себя тысячи перемещений, кульминацией которых будет поставка подготовленных надлежащим образом продуктов другим производителям, розничным торговцам, оптовикам, дилерам или иным покупателям. У крупных розничных торговцев логистика может начинаться с заказа товаров и заканчиваться их продажей потребителям в магазине или доставкой им на дом. У госпиталя логистика начинается с закупки медикаментов и завершается выздоровлением и выпиской пациента. Суть в том, что независимо от размера и типа предприятия логистика важна для него и требует постоянного внимания со стороны руководства.

Один из подходов к изучению логистики на предприятии состоит в разделении ее на три сферы, как показано на рис. 1 (в среднем блоке): физическое распределение, производственную логистику и снабжение. На типовом предприятии эти три сферы будут, конечно, перекрываться, однако если каждую из них рассматривать как составляющую процесса по созданию добавленной стоимости, то из этого можно извлечь уникальные для каждой сферы выгоды и одновременно повысить общую эффективность. Основная задача интегрированной логистики состоит в координации всего движения материалов и уменьшении избытков и отходов, поскольку и те, и другие приводят к экономическим потерям. При цельном подходе к логистике в расчет принимается управление материалами, полуфабрикатами и готовой продукцией на всем пути следования между поставщиками, производителями, оптовыми торговцами и покупателями фирмы. В этом смысле логистика есть стратегическое управление движением и хранением товаров и материалов.

Однако, и это также видно из рис. 1, в цепочке добавления стоимости существует второй ключевой поток, а именно поток информации. Этот поток несет данные о покупателях и новых заказах, обновляет сведения о состоянии заказа и

инициирует физическую деятельность по выполнению заказов. Поскольку стоимость информационных технологий снижается, а потребность в устранении неопределенностей на производстве растет, информационный поток в логистике может служить одним из основных средств создания добавленной стоимости. Чем более точна, своевременна и релевантна информация, тем меньше потребность в человеческих, финансовых и материальных ресурсах, необходимых для выполнения миссии логистики, и тем больше добавленная стоимость.

Операционные цели цепочки создания стоимости

При разработке и управлении логистической системой каждая фирма и ее партнеры в цепочке создания стоимости должны стремиться к выполнению шести противоречащих друг другу операционных целей одновременно. Эти цели определяют успех в логистике.

1. *Быстрое реагирование* говорит о способности фирмы удовлетворить требования покупателя точно в срок. Как уже отмечалось, ключевая потребность покупателя состоит в том, чтобы продукты имелись в продаже или могли быть своевременно доставлены. Удовлетворение этой потребности может быть источником конкурентного преимущества.
2. *Минимум сбоев* — эта цель связана с устранением непредвиденных сбоев в работе логистических систем. Задержки при получении заказа, простои на производстве, повреждение товаров или колебания спроса могут привести к отклонениям, которые в эффективной системе должны обнаруживаться и компенсироваться.
3. *Минимум запасов* — цель, связанная с объемом задействованных активов и относительной скоростью их оборачиваемости. Под объемом задействованных активов понимается стоимость находящихся в системе товарно-материальных запасов; ее нужно сводить к минимально возможной величине, не забывая при этом о запланированном уровне сервиса и стремясь к минимизации общих затрат на логистику. Относительная скорость их оборачиваемости — это скорость движения товарно-материальных запасов через систему. Чем выше скорость, тем меньше продукт задерживается на пути от производителя к покупателю.
4. *Максимальная консолидация движения* призвана помочь снизить транспортные затраты. На транспортировку приходится основная масса логистических затрат; в целом с увеличением расстояния растут затраты на транспортировку и вероятность повреждения товара. Чем больше размер доставляемой партии, тем меньше транспортные расходы на единицу веса. Однако это не означает, что транспортировка крупными партиями — единственно выгодный вариант; во многих логистических системах используются высокоскоростные и малообъемные средства перевозки, такие как экспресс-доставка по воздуху. По такому принципу работают услуги срочной доставки, и стоят они соответственно дорого.
5. *Тотальное качество* по существу означает непрерывное улучшение всех без исключения составляющих качества. Если покупателю доставляется по-

врежденный, бракованный или вообще не тот товар, взыскать логистические расходы на его хранение и транспортировку уже невозможно. Повторная доставка вследствие ошибок или повреждений продукта в пути стоит гораздо дороже, чем изначально правильный подход к делу. Улучшение качества логистики является одним из основных элементов непрерывного улучшения качества в масштабах всей организации.

6. *Поддержка на протяжении всего срока службы* — финальная цель в логистике. Очень немногие товары продаются без гарантий того, что продукт будет должным образом (как указано в рекламе) выполнять свои функции на протяжении некоторого периода времени; некоторые товары, например копировальное оборудование, приносят основную прибыль не в момент продажи, а за счет послепродажного обслуживания и поставки расходных материалов. В логистической системе необходимо предусмотреть возможность поддержки продукта на протяжении всего срока службы, иначе можно упустить выгодные возможности.

3. Функции логистики

Мы рассмотрели логистику в контексте интегрированной цепочки добавленной стоимости. Полезно будет также изучить основные логистические функции. Их четыре: обслуживание покупателей, транспортировка, управление запасами и дистрибьюция. Во многих фирмах логистика интегрирована с другими внутренними функциями и с деятельностью внешних поставщиков и покупателей, но перечисленные виды деятельности составляют ядро любой логистической цепочки.

Обслуживание покупателей — основной способ взаимодействия между фирмой и ее клиентами, когда принимаются и выполняются заказы на продукцию. Помимо приема заказов обслуживание покупателей включает в себя такие функции, как внесение изменений в ранее принятые заказы (покупатель запрашивал один товар, а потом неожиданно захотел другой), обработка запросов о состоянии заказа (компании, занимающиеся посылочными услугами, иногда получают от заказчиков вопросы о дате доставки товаров) и зачастую решение возникающих проблем (например, если доставлен не тот товар). В прошлом обслуживание сводилось в основном к приему и изменению заказов, сегодня все больше внимания уделяется другим аспектам. Умение грамотно принять заказ, удовлетворить потребность покупателя или даже превзойти его ожидания стало нормой. Покупатели ждут, что обслуживающий персонал фирмы предоставит точную информацию о наличии товара, времени доставки, возможностях замены, ценах и вариантах комплектации. Фирмы должны реагировать быстро и гибко, подстраиваясь под требования каждого покупателя с наименьшими общими затратами.

Под транспортировкой понимается контроль за продвижением товара от производства к распределительным центрам и от распределительных центров к покупателям. Сюда входят выбор способа перевозки, составление графиков движения, маршрутизация и оплата грузоперевозок. В дополнение к управлению поставками транспортная функция отвечает за контроль над эффективностью услуг по перевозке и на улучшение уровня сервиса в части, касающейся транспорта, и все

это, разумеется, при одновременном снижении общего объема затрат. Задача управления транспортировкой состоит в минимизации расходов, связанных со всем движением от поставщиков к конечным покупателям. Хотя в транспортировке грузов как отрасли особых перемен как по форме, так и по содержанию не происходило, передовые компании-перевозчики все же предлагают своим клиентам отвечающие их уникальным потребностям, а потому ценные услуги. В качестве примеров можно привести электронное календарное планирование, электронные системы выставления счетов и оплаты, консолидация с другими перевозчиками и хранение грузов. Транспортировка также отвечает за отслеживание сервисных предложений перевозчиков (или других сторонних поставщиков услуг) и оценку возможностей эффективно включить новые услуги в стоимостную цепочку.

Управление запасами связано с контролем и пополнением объемов запасов на производстве и в распределительных центрах. Задача управления запасами заключается в том, чтобы поддерживать достаточный для удовлетворения покупательского спроса объем запасов и минимизировать общий объем задействованных активов. Исторически было принято поддерживать уровень запасов, необходимый для удовлетворения желаемого или запланированного, но не фактического спроса. Сегодня приоритеты сместились в сторону применения информационных технологий для снижения неопределенности, а вместе с ней и лишних запасов. Фирмы с наиболее развитой логистикой собирают информацию о покупательском спросе, маркетинговых планах покупателей, сроках доставки и циклах пополнения запасов, благодаря чему точнее прогнозируют спрос и доводят запасы до уровня спроса.

Дистрибуция отвечает за физические распределительные центры и все, что в них происходит. Таким центрами могут быть здания, офисы, коммуникационное оборудование, складские стеллажи и погрузочно-разгрузочные машины, такие как автопогрузчики. Под дистрибьюцией понимается деятельность по приемке, хранению, отбору заказов и отгрузке. Перед дистрибуцией ставится задача минимизировать расходы на получение, хранение и отправку товаров из распределительного центра. Раньше целью было уменьшение переменных издержек на хранение или перемещение товара внутри склада. Теперь цель не только в этом; более целостный подход заключается в уменьшении величины используемых для поддержки логистики активов при одновременном увеличении операционной гибкости. Уменьшение активов означает изъятие распределительных центров и соответствующего оборудования из баланса предприятия; операционная гибкость необходима для того, чтобы фирма могла принимать как крупные и критичные к срокам реализации заказы, так и мелкие, менее чувствительные к уровню сервиса. Некоторые фирмы пытаются выполнять те и другие заказы исключительно своими силами, другие же стремятся к увеличению гибкости и часть активов заимствуют на стороне, например прибегают к услугам коммерческих или общественных складов.

Управление каждой из этой функций должно быть ориентировано на минимизацию затрат. В то же время важнейшая цель каждой из них — координация логистических услуг, соответствующая запросам покупателей. В этой связи нужно искать компромиссы между функциями с точки зрения затрат. Например, доставка воздушным транспортом может повысить расходы на транспортировку, но общая сумма издержек на логистику при этом снизится благодаря уменьшившимся за-

пасам и текущим расходам на дистрибьюцию. Управление логистикой — это еще и поиск таких компромиссов, когда выгода для покупателя остается неизменной или увеличивается, а затраты для фирмы уменьшаются.

4. Стратегия и тактика логистики

Логистику можно использовать как средство увеличения конкурентоспособности фирмы посредством шести усовершенствований в ее стратегии и тактике. Это интеграция цепочки создания стоимости, оценка эффективности, использование информационных технологий, улучшение коммуникаций, глобализация и основанные на времени стратегии.

Интеграция цепочки создания стоимости

Интеграцией цепочки создания стоимости называют координацию планирования и операционной деятельности в цепочке, включая поставщиков, производителей, дистрибьюторов и розничных торговцев. Под интеграцией понимается, что все участвующие в стоимостной цепочке организации работают в единой системе. Без такой интеграции каждая организация управляет своими запасами так, чтобы защитить себя от неопределенности действий других независимых участников канала. К примеру, розничный торговец знает, что у его поставщика могут возникнуть проблемы, и создает у себя страховой запас продукции. Поставщику, в свою очередь, придется создавать у себя запас на случай проблем у производителя. Поскольку на всех стадиях канала присутствует неопределенность, требуются значительные страховые запасы или совместная координация деятельности.

При интеграции цепочки все управление запасами будет распределено между участниками за счет обмена информацией и разделения обязанностей. Одна из организаций берет на себя функции координатора. Она получает информацию от остальных участников цепочки и перераспределяет ее, тем самым избавляя себя и их от неопределенности. Это, в свою очередь, снижает потребность в страховых запасах. Таким образом, при координации цепочки участники могут обеспечить своим покупателям тот же уровень сервиса, но при меньших запасах; чем меньше запасы, тем меньше средств «заморожено» в оборотном капитале, тем меньше затраты.

Кроме уменьшения объема запасов, интеграция цепочки создания стоимости помогает избавиться от недостатков и в целом наладить работу в других областях, таких как транспортировка, упаковка, маркировка и создание документации. При анализе обработки информации и грузов у каждого участника канала распределения нередко выявляются возможности для сокращения и оптимизации. Для наиболее эффективной интеграции цепочки требуется точное исчисление себестоимости по объему хозяйственной деятельности и уточнение системы оплаты услуг каждого из посредников.

Оценка эффективности

Эффективность логистики повышается также при проведении соответствующих оценок, когда в масштабах всей организации проводят контроль текущей деятельности и ищут возможности для ее улучшения. В роли таких контрольных оценок

могут выступать обслуживание покупателей, затраты, производительность, объем задействованных активов и качество. Показателями обслуживания могут служить такие факторы, как темпы выполнения заказов, длительность цикла заказа и быстрота реагирования на запрос покупателей. Показателями затрат могут быть расходы на транспортировку и хранение, приведенные к величине «на заказ» или «на килограмм». Отслеживая логистические затраты на обслуживание конкретных сегментов, можно также судить о прибыльности для фирмы индивидуальных продуктов или методов общения с покупателями. К показателям производительности относятся степень загрузки складских помещений, транспортного оборудования и рабочей силы, а объем задействованных активов и качество могут измеряться при помощи таких стандартных оценок, как скорость оборачиваемости, качество обслуживания и сумма убытков от повреждения товаров.

Для контроля, анализа и отчета об эффективности работы в системах оценки необходимо применять показатели, установленные как высшим руководством компании, так и заложенные в информационную систему. Контроль может осуществляться с использованием технологий мониторинга в реальном времени, таких как штрих-кодирование и сканирование, радиосвязь, бортовые компьютеры транспортных средств. Такие системы позволяют следить за всеми перемещениями товаров и фиксировать их без лишней бумажной документации. На основе собранных данных можно затем находить проблемы в работе и прогнозировать возможные сложности (см. МАРКЕТИНГОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ).

Информационные технологии

Выше было отмечено, что для повышения эффективности в логистике можно активно применять информационные технологии. В качестве наиболее полезных из них следует выделить оборудование для обработки, хранения и связи, а также всевозможное программное обеспечение. С точки зрения эффективности любые применяемые информационные технологии должны обеспечивать точную, доступную, надежную, гибкую, интегрированную и своевременную информацию.

Информационные технологии в логистике несут две полезные функции. Во-первых, с их помощью ускоряется процесс получения заказов, обработка товаров, отбор, отправка и выставление счетов. Чем быстрее все это происходит, тем меньше длительность цикла заказа с точки зрения покупателя, меньше бумажной работы и ошибок, а значит, и затрат. Если фирма может быстро отвечать на запросы покупателей, она уменьшает для себя неопределенность в отношении колебаний спроса и сроков выполнения заказов, и таким образом избавляется от необходимости лишних страхующих запасов. Во-вторых, информационные технологии плодотворно сказываются на планировании и оценке альтернатив. Для этого можно использовать средства поддержки принятия решений, способные повысить скорость, точность и полноту логистических решений (см. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАРКЕТИНГЕ).

Коммуникации

Эффективные коммуникации в реальном времени между производством и распределительными центрами, между партнерами по цепочке создания стоимости

также работают на благо логистики. Коммуникации должны обеспечивать поступление как повседневной тактической информации, такой как состояние заказов и запасов, так и долгосрочной стратегической информации о разработках продуктов и маркетинговых планах. Конечно, все эти сведения можно передавать по обычной почте, но это слишком медленный канал, да и вообще мало подходит для целей логистики; исторически сложилось, что передача информации по почте стоит дорого и подвержена множественным ошибкам. Непрерывный обмен тактической и стратегической информацией, включая заказы, сведения о состоянии запасов, уведомления об отправке грузов, счета-фактуры, оплату, планы разработок и маркетинга, в наше время в основном осуществляется с помощью электронных средств связи. Многие торговцы товарами массового спроса используют спутниковую связь, при помощи которой ежедневно сообщают об объемах продаж и тем самым обеспечивают себе быстрое и точное пополнение запасов. Коммуникации уменьшают задержки поступления информации и способствуют принятию верных решений, что в конечном счете выливается в меньший финансовый и имущественный риск.

Глобализация

Современная логистика все чаще выходит на мировой уровень. Глобальное снабжение, при работе с наиболее выгодными поставщиками, позволяет снизить расходы на сырье и материалы, глобальный маркетинг открывает перспективы роста в виде новых регионов и покупателей. Однако при всех достоинствах глобализации перед фирмой, работающей за пределами своей привычной географической территории, встает ряд логистических проблем. Это и увеличившиеся расстояния перевозки (повышаются как затраты на доставку, так и риск при транспортировке), и возросший объем документации (необходимость соответствовать местным требованиям по таможенному оформлению, перевозке грузов, выписке счетов и страхованию), и разнородность покупателей (что особенно влияет на технические характеристики и упаковку). Все это предъявляет дополнительные требования к логистике. И, тем не менее, потенциал роста обычно перевешивает связанные с этим возросшие логистические затраты. Поэтому все больше и больше компаний учатся эффективно управлять логистикой в глобальном масштабе.

Стратегии, основанные на времени

Основанные на времени стратегии могут быть ключевым фактором эффективности логистики. В них координация действий участников цепочки строится так, чтобы снизить рабочее время цикла и повысить скорость движения товарно-материальных запасов. В качестве примеров стратегий, основанных на времени, можно привести философию *just-in-time*, системы быстрого реагирования, непрерывного пополнения запасов и дискретного (профильного) пополнения запасов по мере подхода к верхнему или нижнему критическому уровню.

Just-in-time — стратегия, в которой поступление материалов организовано в точном соответствии с требованиями производства. Главным в системе *JIT* является относительно постоянный план производства. Между *JIT* и другими основанными на времени стратегиями существует неявное отличие: *JIT* ориентируется на

производство, в то время как все остальные стратегии — на рынок. Во втором случае приходится принимать во внимание и реагировать на колебания рыночного спроса, а они, как правило, менее предсказуемы, чем производственный план.

Система быстрого реагирования — это общекорпоративная программа по обеспечению уровня сервиса, соответствующего способам совершения покупок у партнеров фирмы. В ее основе лежит мониторинг розничных продаж и затем распределение полученной информации по всей цепочке создания стоимости, дабы необходимые продукты были изготовлены и поставлены в нужное время и в нужном количестве. В типичной системе быстрого реагирования розничные торговцы направляют заказы производителям в электронной форме; производитель находит наиболее эффективный способ выполнения заказа и заранее сообщает торговцу о планируемом времени поступления заказа, так чтобы можно было планировать использование рабочей силы и доставку. Такой замкнутый цикл опять же снимает часть неопределенности, уменьшает общие затраты на логистику и задействованные материальные запасы, а также, как правило, позволяет улучшить сервис.

Стратегия непрерывного пополнения запасов представляет собой расширение системы быстрого реагирования и позволяет отказаться от заказов на возобновление запасов. Ее цель заключается в создании настолько гибкой и эффективной цепочки поставок, что запас продукции в розничной сети будет непрерывно пополняться. Производитель принимает на себя обязательство поддерживать оптимальный (по количеству, расцветке, размерам, фасонам) запас продукции у торговцев и использует для этого ежедневно обновляемые данные об объеме розничных продаж и поставках со складов. Стратегия профильного пополнения представляет собой еще один шаг вперед: производителю дается право исходя из знания рынка и товарной категории предугадывать, какие товары потребуются в будущем. «Профиль» — это комбинация определенного размера, расцветки и др. характеристик ходового товара в категории. Обычно составление такого профиля или непосредственно заказа входит в обязанности розничного продавца. Когда этим занимается производитель, продавец избавляется от необходимости следить за объемами продаж и запасов наиболее ходовых товаров.

Основанные на времени стратегии показывают, как при правильной координации логистики в канале распределения может произойти выгодное участникам перераспределение обязанностей и устранение лишних операций. Например, поскольку информационные технологии создают общую прозрачность и позволяют избавиться от неопределенности, производитель может взять на себя управление запасами оптовиков и розничных торговцев. Последние вследствие большей точности работы поставщиков могут отказаться от некоторых операций, например сверки счетов-фактур. Перечисленные стратегии уменьшают задержки и длительность цикла, тем самым снижая затраты на логистику.

5. Заключение

Логистика занимается планированием, осуществлением и контролированием движения товаров от поставщиков через участников стоимостной цепочки к конечным потребителям и поэтому является одной из важнейших бизнес-операций. В сред-

нем на долю логистики приходится 11% валового внутреннего продукта; в этой сфере занято приблизительно 20% рабочей силы США (*Bowersox and Closs, 1996*).

Эффективность логистики в развитых и слаборазвитых странах разительно различается. В первом случае ситуации, когда у фирм кончается запас какого-либо продукта, время от времени случаются, однако даже тогда в подавляющем большинстве случаев покупателю может быть предложена замена или другой источник поставки. В развивающихся странах и странах третьего мира неразвитая экономика и слабые логистические системы являются весомой причиной отсутствия и относительной дороговизны товаров на прилавках (*Guigley, 1991*).

Повышение спроса и глобализация будут предъявлять к логистике все более высокие требования. Покупателям требуются все более специализированные товары и услуги из многочисленных источников — отсюда потребность в логистических системах, допускающих большое разнообразие продуктов и альтернативных способов распределения. Покупатели все пренебрежительнее относятся к стандартизованным товарам, а логистические системы соответственно становятся все сложнее. Современная логистика должна обеспечивать широкий ассортимент продуктов в разных конфигурациях упаковки и разных формах продажи. Перед глобальной логистикой стоит задача поддержки снабжения и маркетинга между различными географических областями; эта поддержка опять же ведет к увеличению разнообразия товаров, расстояний, затрат, документации, и все это, в свою очередь, усложняет логистику.

Правильно организованная логистика может противопоставить всему этому значительное конкурентное преимущество, которое она создает для фирмы. Стратегические и тактические приемы, такие как интеграция цепочки создания стоимости, оценка эффективности, использование информационных технологий, улучшение коммуникаций, глобализация и основанные на времени стратегии, позволяют фирмам обеспечивать своим покупателям существенную выгоду, будь то время, деньги или иные показатели. Поскольку данные приемы не могут быть с легкостью переняты соперниками по рынку, логистику можно рассматривать как источник устойчивого конкурентного преимущества.

Donald J. Bowersox, David J. Closs
Michigan State University

Литература

Bowersox, D.J. and Closs, D.J. (1996) Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process, New York: McGraw-Hill.

Council of Logistics Management (1995) What It's All About, Chicago, IL: Council of Logistics Management.

Guigley, H. (1991) «Eastern Europe waits for logistics». Transportation and Distribution (February): 50-4.

Управление переменами

Прабху С. Гуптара

1. Нужно ли меняться?
2. Каким образом проводить перемены?
3. Как провести перемены наилучшим образом?
4. Моделирование процесса перемен

Обзор

Управление переменами, выделившееся в обособленную сферу менеджмента в результате технологического прогресса, становится крайне необходимым элементом для любой отрасли, любой ветви власти, для всех неправительственных организаций и даже для отдельных граждан. Ни одна профессия или занятие, ни одна отрасль промышленности или наука не может избежать неотвратимого и, кажется, все более ускоряющегося наступления технологий, каждый шаг в котором вызывает прерывистые и все более сложные перемены, а это, в свой черед, выводит на первый план подходы к правильному управлению ими. Несколько десятилетий назад, когда нашествие технологий шло еще гораздо менее быстрыми темпами, Элвин Тоффлер придумал термин «future shock», шок будущего. Сегодня Патрик Диксон говорит о необходимости быть «в курсе будущего».

Управление переменами отвечает на три связанных друг с другом, но вместе с тем независимых вопроса, которые и будут рассмотрены в настоящей статье. Вопрос первый: нужно ли меняться? Второй: на что меняться? И третий: как осуществить изменения наиболее гладким, эффективным, эффектным и экономически выгодным образом?

Другим словами, эта статья рассказывает о лучших методах управления переменами.

1. Нужно ли меняться?

Уже один этот простой вопрос вызывает ожесточенные споры в организациях и сомнения в сердцах людей, и именно он лежит в основе неэффективного управления большинством перемен. Например, если кто-то своевременно не обновит программное обеспечение, он может отстать настолько, что придется начинать все заново. Людям приходится разрываться. С одной стороны, им не хочется расставаться с тем, что они знают и с чем умеют работать (т. е. добиваются максимальной отдачи от вложенных средств). С другой стороны, они не хотят выглядеть невежественными, и уж тем более не хотят быть невежественными на самом деле. Поэтому над людьми постоянно довлеет ощущение необходимости потратить деньги на новейший программный продукт или современное компьютер-

ное оборудование, а кроме того, надо потратить время, чтобы приобрести все это и еще хотя бы минимум навыков, прежде чем от покупки будет реальная отдача. На индивидуальном уровне примириться с этим довольно сложно. На организационном уровне дело усложняется еще больше, и с ростом числа людей, участвующих в принятии решения или затрагиваемых им, сложность возрастает экспоненциально. Кроме того, существует еще одна проблема: часть людей остается «за бортом» этого процесса и поэтому выступает против необходимости внедрять решения, которые им не слишком нравятся или, хуже того, слишком не нравятся.

Разумное управление переменами начинается с разрешения самого вопроса: нужно ли меняться. Прежде всего необходимо, чтобы все, кого затронет процесс, четко понимали и принимали разграничение на тех, кто должен будет принимать решения, поскольку они отвечают за всю организацию; тех, с кем будут проводиться формальные консультации; тех, кто будет осуществлять выполнение процесса, но с кем не будут консультироваться в формальном смысле этого слова; тех, с кем будут проводиться неформальные консультации, и (если таковые будут) тех, с кем консультации не будут проводиться вовсе. Затем, на уровне реализации решения, необходимо будет, чтобы все приняли разграничение на тех, кто будет убежденно владеть информацией, и тех, кого только поставят в известность.

В зависимости от того, в какой степени работники организации принимают или не принимают как само решение о проведении перемен, так и процесс, являющийся следствием принятия данного решения, управлять переменами будет соответственно проще или сложнее.

2. Каким образом проводить перемены?

Это второй по болезненности вопрос. Решение о том, каким образом следует измениться, к чему необходимо прийти, по сложности почти не отличается от решения о проведении перемен вообще. Трудность его обусловлена просто-напросто огромным выбором альтернатив. В 1950-х и 1960-х гг. жизнь была относительно проста: ответ на вопрос о том, каким образом меняться, определялся наличием или отсутствием денег, наличием технологически более развитого продукта и, наконец, элементарными расчетами окупаемости инвестиций. К концу XX в. эти факторы при выборе новой технологии стали одними из самых малозначащих. Теперь ставка делается на то, сможет ли компания — поставщик технологии модернизировать и совершенствовать ее с приемлемыми затратами, на предполагаемый срок существования компании и даже на срок существования самой технологии (вспомним участь больших мэйнфреймов, которые были вытеснены персональными компьютерами, на смену которым теперь приходят беспроводные терминалы ввода/вывода, с одной стороны, и интегрированные портативные коммуникационные устройства наподобие Nokia Communicator, — с другой). Я намеренно употребляю слово «ставка»: за большинством таких решений стоит своего рода стадное чувство, следование скорее общей тенденции рынка, нежели рациональному анализу преимуществ и недостатков технологии. Примером тому может служить триумф маркетинга над рациональностью в случае «победы» плоской фотографиче-

ской записи над цилиндрической, или формата VHS над Betamax, или Microsoft Windows над Apple Icons.

Но это еще не все. Вопрос не просто в том, что нужно выбрать новую технологию. Вопрос еще и в том, можно ли и как максимизировать скрытые в ней организационные возможности. Одним из примеров такого революционного организационного изменения, ставшего возможным благодаря технологии, является реинжиниринг бизнес-процессов (BPR), предложенный в 1993 г. американскими учеными Майклом Хаммером и Джеймсом Чампи в книге «Reengineering the Corporation». BPR означает «фундаментальное переосмысление или радикальное преобразование бизнес-процессов для резкого улучшения результатов» (*Hammer & Champy, 1993*). Целью ставятся не эволюционные или постепенные улучшения в работе, а значительные скачки, как-то: уменьшение времени обслуживания наполовину или удвоение производительности в расчете на одного работника. Базовой концепцией, на которой строится весь подход, является создание ценности.

Таким образом, при BPR происходит новый взгляд на фундаментальные вопросы. Не спрашивается, «Как сделать то-то и то-то лучше?», а спрашивается, «Почему мы вообще этим занимаемся? Если начать все заново, что бы мы сделали по-другому?». Согласно принципам BPR, процесс, ведущий от определения потребностей покупателей к их удовлетворению, должен быть воссоздан вне зависимости от уже существующих структур и процедур. Это, разумеется, влечет за собой сознательно недемократичную концептуализацию и внедрение новой организационной формы, концентрацию власти в руках небольшой группы лидеров, которые должны осуществить далеко идущие перемены за короткий отрезок времени. Пожалуй, наиболее критическим приносящим успех фактором в BPR является ориентация на минимально возможную и наиболее эффективную форму организации, которая необходима для удовлетворения покупателей (или, иными словами, на умелое применение информационных технологий) и на компетентных и «наделенных полномочиями» работников. Последние превращаются в «профессионалов процесса», общаются и сотрудничают со всеми, с кем только понадобится, например, в виде «специальных команд». Оплата труда осуществляется на основе навыков и измеримых результатов деятельности. Многие компании восприняли концепцию BPR как подход к осуществлению внутренних перемен. В литературе приводится огромное множество примеров удачного реинжиниринга. Исследования, однако, выявили и ряд неудачных случаев внедрения BPR. Теперь уже многие, в том числе сами Хаммер и Чампи, признают, что между теоретическими возможностями и практическими достижениями BPR существует, мягко говоря, расхождение.

В отличие от BPR концепция организационного развития (OD), также известная как «плановое организационное изменение», представляет собой модель перехода от старого порядка к новому, в основе которой лежит идея участия. Данная модель управления переменами строится на предположении о том, что до того, как в организации как системе произойдут плавные перманентные эффективные сдвиги, должны измениться отношения, поведение и ценности ее членов. Таким образом, в ней применяется подход по «теории Y», т. е. работники в большинстве

своем предрасположены к обучению, развитию и принятию обязанностей внутри организации.

Если в BPR изменения движутся исключительно сверху вниз, то в OD возможны варианты. Изменение может начинаться внизу (идти снизу вверх) или одновременно внизу и наверху (двухполюсная стратегия). Процесс изменений может начаться в центре, постепенно расширяясь и захватывая соседние уровни социальной системы (стратегия клина), или целиком проводиться в одном подразделении или отделе, а потом распространяться на все остальные, или же начаться в нескольких точках иерархической структуры или сфер компетенции (многоцентровая стратегия).

Полная концепция OD включает структурный и персональный подходы к переменам. Структурный аспект состоит в создании благоприятных условий для проведения перемен, в том числе в изменении организационных правил, таких как разделение и разъяснение ролей внутри организации. Персональный аспект сконцентрирован на стимулировании способностей и готовности работников к принятию и поддержке процесса. Эффективное применение OD требует одновременной реализации двух принципов: «помогайте людям помогать самим себе» и «не оставляйте без внимания никого из тех, кого коснутся перемены». Модель OD понятна и внешне красива, однако на практике основными ее врагами становятся недостаток командного духа и кооперации, сокрытие информации и другие формы сопротивления переменам.

Между двумя описанными моделями существует множество промежуточных вариантов, определяемых разной степенью участия работников и разной свободой действий топ-менеджеров.

3. Как провести перемены наилучшим образом?

Традиционно лучшей практикой осуществления перемен была модель, которую можно представить в виде последовательности «разморозить, реформировать, заморозить». Считалось, что организация «заморожена» в определенной форме и культуре, ее нужно «разморозить», и тогда ее можно будет изменять, или «реформировать» в соответствии с требованиями новой рыночной ситуации или стратегии, а затем ее нужно опять «заморозить» в новой форме и с новой культурой.

Однако если учесть технологический прогресс последнего времени, мир меняется с такой скоростью, что такая механическая модель безнадежно устарела.

Теперь вместо нее мы ищем способ, как привить организациям органичную способность к непрерывному и всеускоряющемуся развитию и адаптации.

Старая модель требовала изрядных управленческих способностей. Сегодняшние потребности взывают к навыкам более высокого порядка, а также к помощи со стороны современных технологий.

К счастью, технологические прорывы, вызвавшие эту проблему, сами же и помогают в ее решении, так что созданию органичной способности к развитию и адаптации технологии отводится едва ли не самое главное место.

Во-первых, при помощи интеллектуальных агентов, способных находить все типы полезных материалов в Интернете, организации теперь могут непрерывно

отслеживать поведение покупателей, шаги технического прогресса и действия конкурентов. Благодаря технологии промышленный шпионаж поднялся до уровня, всего несколько лет назад казавшегося немыслимым. Однако непохоже, что все это широко практикуется, потому что компании считают, что простое знаний действий конкурентов вовсе не так важно, и потому что большинство людей испытывают отвращение к подобной практике, считая ее неэтичной. Однако при поиске информации о покупателях и техническом прогрессе интеллектуальные агенты обычно так или иначе раскапывают и тайные сведения о конкурентах, и в таком случае пользование ими не вызывает каких-либо внутренних протестов.

Во-вторых, технологии позволяют работникам делиться своими соображениями о происходящих вокруг переменах, а также идеями и предложениями, непосредственно с руководством компании. Это можно сделать, к примеру, при помощи Lotus Notes (хотя постоянно появляются новые, более совершенные средства совместной работы во времени и пространстве, такие как Bright, GroupSystems и др.). Настольные видеоконференции, получившие широкое распространение за последние несколько лет, также могут применяться для сообщения мнений и предложений «наверх», хотя в настоящее время они больше используются для общения внутри команд и между коллегами по работе.

В-третьих, средства внутреннего мониторинга и контроля становятся все лучше. Например, слежение за товарами и финансовыми потоками и контроль их состояния могут осуществляться в режиме реального времени — для этого применяются комбинации спутниковых систем и электронных кассовых терминалов, электронные системы управления запасами, выдача заказов на пополнение запасов в масштабах всей страны по системе *just-in-time*. Первой эти средства применила сеть розничных магазинов *Wal-Mart*; позже, уже на мировом уровне, ими воспользовалась Интернет-компания *Amazon*.

С развитием технологий появились усовершенствованные версии большинства традиционных инструментов и методов управления переменами. Они не просто стали лучше — благодаря современным технологиям прежние методики могут использоваться в комплексе (например, построение сценариев теперь можно совмещать с имитационными методами, с одной стороны, и методом Дельфи — с другой).

В качестве других примеров следует назвать динамичное ценообразование, когда при определении цен учитываются восприятие и реакция покупателей, понимание морального состояния работников и объединение усилий отдельных людей и компаний в других дисциплинах или на некоторых рынках. Все это стало возможно лишь благодаря сближению средств телекоммуникации и вычислительных систем, а также возможности быстро переводить информацию в цифровую форму (например, с использованием сканеров и программ распознавания речи).

Новейшие технологии управления фундаментальными переменами (Open Space Technology, Future Search и др.) можно применять и без всех этих технологических достижений, однако с ними их ценность становится несоизмеримо выше.

Результат всего этого таков: новые технологии подтолкнули развитие новых организационных форм. На смену традиционной иерархической «командной»

модели, имеющей форму пирамиды (ярчайший пример — структура подчинения в армии), пришли новые формы организационного устройства, которые можно сравнить с амебой из области биологии или созвездием из астрономии. Они состоят из не поддающегося определению числа продольно-поперечных связей кластеров специализации; работники не организованы в иерархические структуры и не разбиты по старомодным отделам или подразделениям, а находятся в непосредственном контакте как с нужными людьми за пределами компании, так и внутри нее.

Естественно, понять, не говоря о том, чтобы принять, эти новые формы весьма сложно. Должно смениться целое поколение менеджеров и предпринимателей, прежде чем их потенциал станет по-настоящему заметен. Британо-азиатский предприниматель Рэм Гидумаль, например, прославился (и получил премию CBE за 1998 г.) тем, что стал первым человеком, применившим принципы франчайзинга вкупе с тяговой мощью средств массовой информации для сбора средств на благотворительность от миллионов людей. Его инициативы под общим названием Christmas Cracker были бы невозможны без повсеместного присутствия ИТ, благодаря которым всего один человек или небольшая группа может мобилизовать огромные массы людей.

Что же мешает внедрению инновационных организационных форм в крупных компаниях? С одной стороны, это повсеместная неспособность понять, как меняется мир (свидетельством чему является исследовательский отчет «Top 100 Executives in the Global 100 Companies and their IT Competence», подготовленный центром развития руководителей Wolfsberg/ADVANCE). С другой, мешают капиталовложения и политическая борьба внутри крупнейших фирм. Для внедрения новой инновационной формы целые организации должны выйти из того более или менее комфортного привычного состояния, в котором они пребывают. Например, в одной финансовой компании до последнего времени Интернету не уделялось ровным счетом никакого внимания, и все потому, что за отслеживание новых разработок и тем более внедрение их в жизнь никто не отвечал. Понадобилась реальная угроза существованию фирмы, чтобы преимущества Сети были поняты и приняты. Но даже при этом пришлось заказывать на стороне разработку плана внедрения фирмы в электронный рынок, поскольку что генеральный, что финансовый директоры были, конечно, слишком заняты, чтобы заниматься этим делом самим, а все остальные менеджеры отвечали за свои отделы и поэтому не могли непредвзято решать проблему корпоративного уровня. Когда же отчет об исследовании лег на стол руководства, фирма не смогла реализовать этот самый рациональный на тот момент план: нужно было создавать дочернюю Интернет-компанию, прямого конкурента головной организации, а это представляло для последней слишком сильную головную боль. В результате ответственность за сферу электронной коммерции была поделена между всеми отделами фирмы, что также не очень позитивно (людям приходится управлять процессом, который им претит и вредит их основной деятельности). Однако по «степени дискомфорта» такое положение вещей и близко не сравнить с тем, что необходимо будет для выживания компании, поскольку в настоящее время именно конкуренция в Интернете меняет все устои отрасли финансовых услуг.

4. Моделирование процесса перемен

Прежде чем приступать к любому осмысленному процессу управления переменами и начинать «продавать» новые порядки, нужно признать, что это гарантированно приведет к нарушению сложившегося статуса-кво.

Вот несколько путей создания благоприятствующей переменам атмосферы:

1. Создайте неудовлетворенность текущим положением дел — продемонстрируйте неадекватность статуса-кво, укажите на изменения во внутреннем устройстве и внешней среде, демонстрирующие необходимость в переменах.
2. Уменьшите страх перемен — проведите открытое обсуждение больных вопросов, моделей, используемых в других компаниях или других частях вашей собственной организации.
3. Спровоцируйте эмоциональный подъем — исходите из выгодности перемен для каждого работника в отдельности, для команд и для компании в целом.
4. Заручитесь поддержкой — определите людей, готовых работать по-новому и склонных поддержать перемены.
5. Установите конкретные цели — как можно более точные и измеримые, с четкими сроками.
6. Привяжите к проводимым переменам систему вознаграждения и наказания.
7. Параллельно с переменами проводите обучение.
8. Отталкивайтесь от достигнутого — во всеуслышание сообщайте о результатах, публично награждайте лучших, не давайте огню погаснуть.

При осуществлении любых перемен следует знать, что любое изменение вызывает ряд реакций, которые нужно понимать и которыми нужно уметь управлять:

1. Иммобилизация: чувство подавленности, неспособности планировать и понимать происходящее. Особенно сильно это может проявиться, когда изменение носит для человека явно негативный и неожиданный характер, например, когда он может потерять крайне необходимую или желанную для него работу.
2. Минимизация: отрицание, что вокруг происходит или вот-вот произойдет важное изменение. В этом есть свой плюс, поскольку в это время включаются психологические механизмы, необходимые для подготовки к последующим стадиям.
3. Депрессия: возникает из осознания необходимости перемен, когда одновременно человек чувствует свою беспомощность.
4. Примирение: принятие реальности со знанием, что «я смогу выжить».
5. Опробование: испытываются различные способы справиться с новой ситуацией, иногда сопровождаемые раздражением и гневом.
6. Поиск смысла: после того, как «опробование» отнимет массу энергии, возникает желание понять, чем и почему новый порядок отличается от старого.
7. Позитивизм: вслед за пониманием произошедшего происходит изменение поведения.

Помимо создания потребности или желания перемен, вдобавок к определению их результатов необходимо учесть бытующие в организации убеждения, отношения и эмоциональные аспекты жизни, а также продумать «материально-техническую» сторону плана перемен (деньги, кадры, время, задействованные менеджеры, консультанты, новые роли и уровни власти). Далее нужно решить, как вы будете оценивать и контролировать прогресс вашего плана: кто будет руководить планом в целом, какая система контроля будет применяться? Как вы будете узнавать и реагировать на избыток или, наоборот, недостаток пунктов плана? Кто будет так или иначе участвовать в процессе оценки?

Отсюда возникает финальная группа вопросов: как вы будете оценивать процесс в целом? (Насколько реалистичны ожидания в отношении перемен? Опишите необходимые условия успеха. Изменятся ли они, если изменения производить раньше, позже или в другой части организации?) Кто будет рассматривать результаты? Как эти результаты повлияют на будущие изменения? Как вы будете стабилизировать процесс перемен, «узаконивать» его внутри организации? Как, если есть такая необходимость, распространить его на остальные части компании?

Наиболее распространенные ошибки в управлении переменами:

- Недостаточное внимание к ролям, обязанностям, структурам и ресурсам.
- Необходимые ресурсы и люди не освобождаются от своих основных обязанностей.
- Программа перемен не становится первостепенным объектом внимания.
- Сроки реализации проекта нереально коротки или длинны настолько, что пропадает чувство срочности и целостности.
- Работники не понимают, каких эмоций вы ждете от них на протяжении процесса перемен.
- Недостаточное внимание к проблеме заинтересованности и лояльности к переменам.
- Отсутствие планов действий на случай непредвиденного развития событий.
- Игнорирование потребности в сообщениях о достижении желаемых результатов и их координации.
- Непризнание заслуг тех, кто поддерживает перемены.
- Нежелание предугадывать изменения, создаваемые процессом перемен.
- Нежелание предполагать возможные способы уклонения от перемен.
- Процесс не корректируется и не совершенствуется.
- Упускается из внимания вопрос поддержания заинтересованности и мотивации работников.
- Работниками выдвигаются неадекватные предложения по развитию систем.
- Отсутствие человека или команды, отвечающих за подготовку, оценку и внедрение изменений.

И наконец, следует иметь в виду следующие характеристики готовой к переменам организации:

- Широкий доступ к максимальному объему информации.
- Организационная способность к устранению неопределенностей.
- Организационное новаторство.
- Организационная готовность к принятию риска.
- Командный дух.
- Гибкие, но крепкие системы.
- Умение извлекать пользу из конфликтов.

Управление переменами появилось на свет «по вине» технологического прогресса. Он же и упрощает и вообще делает возможной задачу управления переменами в том сложном и калейдоскопически меняющемся мире, в котором мы живем.

Prabhu Guptara
Wolfsberg Executive Development Centre

Нейронные сети

Шоухонг Ванг

1. Введение
2. Контекст: представление знаний и обучение машины
3. Анализ: типовые структуры нейронных сетей и обучающие алгоритмы
4. Оценки: типичные примеры применения нейронных сетей в менеджменте
5. Заключение

Обзор

Нейронные сети, или модели соединений, состоят из компьютерных аппаратных и программных средств, с помощью которых предпринимаются попытки копировать модели обработки информации биологическим мозгом. С вычислительной точки зрения нейронные сети представляют собой большое число вычислительных элементов, объединенных с еще большим числом других элементов, а детальные вычисления в нейронных сетях в значительной степени выполняются общими усилиями. Теория построения нейронных сетей включает в себя *структуру сети* (т. е. *топологию нейронной сети*), *обучающий алгоритм* и *представление знаний*. Нейронные сети уже начинают применять в науке, медицине, машиностроении и бизнесе (*Widrow et at., 1994*). В менеджменте нейронные сети используются при классификации, оценке регрессии, анализе временных рядов и при решении задач оптимизации (*Masson & Wang, 1990*).

1. Введение

Один из подходов к созданию искусственного интеллекта состоит в проектировании механизмов имитации процесса передачи сигналов в биологическом мозге. На рис. 1 изображена упрощенная модель биологического мозга. Биологический мозг состоит из огромного числа нейронов. Нейроны действуют как процессоры передачи сигнала, они стимулируют другие нейроны и, в свою очередь, стимулируются ими. Аксоны и дендриты соединяют нейроны друг с другом с целью передачи сигналов. Место их соединения называется синапсом. Эту упрощенную модель можно считать метафорой для развития искусственных нейронных сетей, осуществляемого с использованием электрических и электронных аппаратных средств и программного обеспечения, как показано на рис. 2.

Нейроны (или узлы нейронных сетей) могут быть выполнены в виде компьютеров с высоким уровнем связи, которые действуют в параллельном режиме, и работа ведется одновременно над разными частями одной и той же задачи. Однако и отдельный компьютер может смоделировать нейронную сеть, выполняя алгоритм.

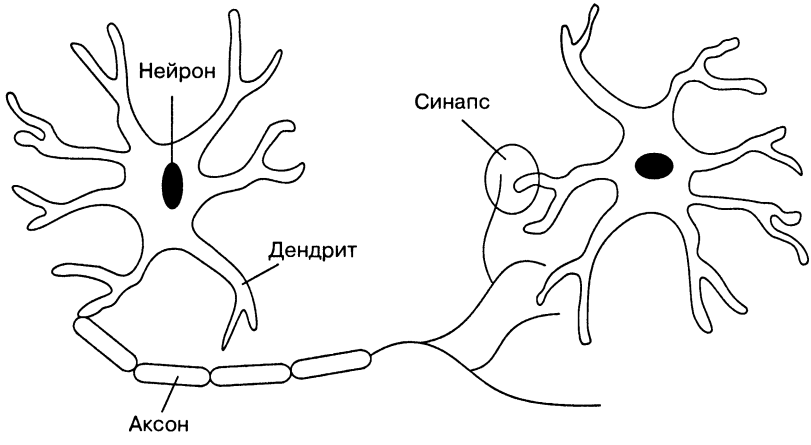


Рис. 1. Упрощенная биологическая модель мозга

Хотя ни одна из существующих сейчас технологий не может даже приблизиться к мощности биологического мозга, достаточно сложные искусственные нейронные сети уже моделировались на компьютерах; такие сети уже могут решать различные типы интеллектуальных задач, например распознавание образа, обработку изображения и управление роботом.

Первые исследования в области нейронных сетей проводились еще в первой половине XX в., когда психологи пытались выявить нейронную основу интеллекта. Работа МакКаллока и Питтса (*McCulloch & Pitts, 1943*) представила основные достижения в вычислениях и нейронауке за этот период. Уже к 1950 г. Хебб (*Hebb, 1949*) предложил простые правила (правила Хебба) ассоциативного обучения, которые легли в основу моделирования нейронных сетей в 1950-х гг., например перцептрона[1] Розенблатта (*Rosenblatt, 1959*) и Аделайна Видроу (*Widrow, 1960*). В течение 1970-х и 1980-х гг. появилось большое количество моделей нейронных сетей, имеющих практическое применение. Коонен (*Kohonen, 1989*) постулировал ассоциативную память нейронных сетей. Хопфилд (*Hopfield & Tank, 1986*) предложил методы энергии для анализа автоматической ассоциативной памяти и сетей оптимизации. Румельхарт и его коллеги (*Rumelhart et al., 1986*) заново открыли обратную связь при обучении нейронных сетей. Прогресс современных информационных и компьютерных технологий в конце 1980-х гг. в большой степени был обусловлен исследованиями в области нейронных сетей. Начиная с первой международной конференции по нейронным сетям, проведенной *IEEE*[2] в 1987 г. в Сан-Диего, Калифорния, которая отметила начало новой эры исследований в этой области, интерес к нейронным сетям значительно возрос. Исследования в области нейронных сетей все еще далеки от завершения, однако уже ожидается, что модели нейронных сетей будут использоваться и как модели реальных функций мозга, и как вычислительные устройства.

[1] Перцептрон — в кибернетике — распознающий элемент (*прим. пер.*).

[2] Некоммерческая техническая профессиональная ассоциация ученых и исследователей (*прим. ред.*).

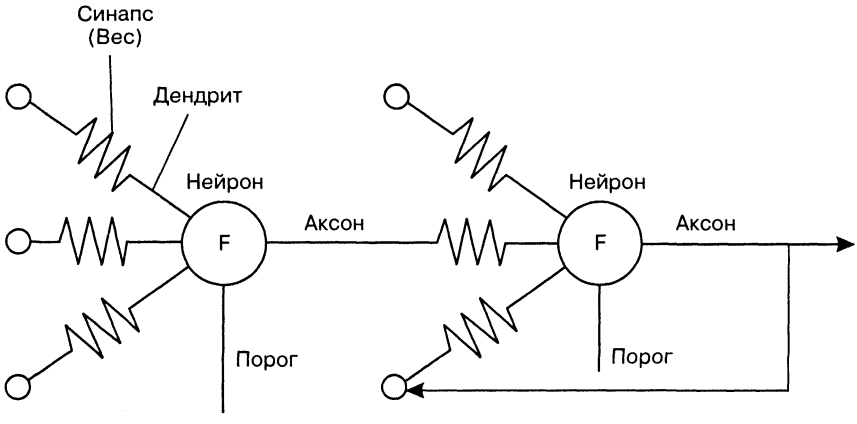


Рис. 2. Искусственная модель нейронной сети подражает биологическому мозгу

2. Контекст: представление знаний и обучение машины

Нейронные сети используются для представления знаний. В отличие от обычного вычисления представление знания в нейронных сетях выполняет поиск по содержанию, а не по адресу сохраненных данных. Кроме того, представление знаний в нейронных сетях осуществляется через приблизительное, а не абсолютно точное соответствие. Представление знаний в нейронных сетях состоит из сети, весов связей и семантических интерпретаций, присоединенных к активациям узлов. Например, в контексте управленческой классификации при использовании обученной нейронной сети можно предугадать, выберет ли клиент новый продукт, основываясь на выраженных в числах данных о клиенте, таких как последняя купленная марка, интерес к предварительному экспонированию, возможность дополнительного экспонирования и интерес к нему. Эти кванторные признаки атрибутов являются входами в обученную нейронную сеть. Активация «+1», полученная от нейронной сети, может указывать на то, что клиент выберет новое изделие, а «–1» — наоборот.

Обобщение знаний в нейронных сетях достигается путем обучения. Процесс обучения в нейронных сетях стимулирует желательные образцы активации и блокирует нежелательные, основываясь на доступных данных. Для достижения определенного обобщения знаний в нейронной сети разрабатывается алгоритм обучения. Функция ошибки, определенная на выходе нейронной сети, или энергетическая функция, определенная при активации элементов сети, характеризует качество нейронной сети в обобщении знаний. Обучающий набор данных в этом случае должен состоять из образцов представления знаний, которым предполагается обучить нейронную сеть. Алгоритм обучения действует методом изменения либо весов (т. е. силы связей между узлами), либо выходов нейронной сети, либо структуры нейронной сети, стремясь к минимальным ошибкам или энергии, основываясь на обучающих данных.

В системах нейронных сетей большое количество парадигм обучения. Обучение с учителем (контролируемое обучение) и обучение без учителя (неконтролируемое обучение) — вот две главные парадигмы, обычно используемые в проектировании обучающих алгоритмов. В парадигме обучения с учителем желаемый выход определяется обучающими образцами данных для каждого образца входа. Процесс обучения пытается минимизировать «дистанцию» между фактическими и желаемыми выходами нейронной сети. Противоположностью обучения с учителем является обучение без учителя. Когда используется такая парадигма, подразумевается несколько образцов входа. Предполагается, что в процессе обучения нейронная сеть обнаруживает существенные особенности входов. В отличие от обучения с учителем здесь не существует *априорного* набора желаемых значений выхода. Нейронная сеть должна развить собственное представление стимулов входа без помощи учителя.

3. Анализ: типовые структуры нейронных сетей и обучающие алгоритмы

Модель нейронных сетей определяется структурой (или топологией) сети и обучающим алгоритмом. Существуют сотни видов структур нейронных сетей и соответствующих обучающих алгоритмов, и каждый из них предназначен для решения определенных типов проблем. Ниже представлены три типичные структуры нейронной сети и ее обучающего алгоритма.

(1) Многоуровневые нейронные сети с обратной связью при обучении

Одна из наиболее популярных нейронных сетей — нейронная сеть с обратным распространением ошибок с обучением на минимум среднеквадратической ошибки (BPLMS — back-propagation least mean square) (*Rumelhart et al., 1986*). Ее топология показана на рис. 3. Ребра графа соединяют элементы обработки. Каждому соединению в нейронной сети соответствует вес, указывающий на силу связи.

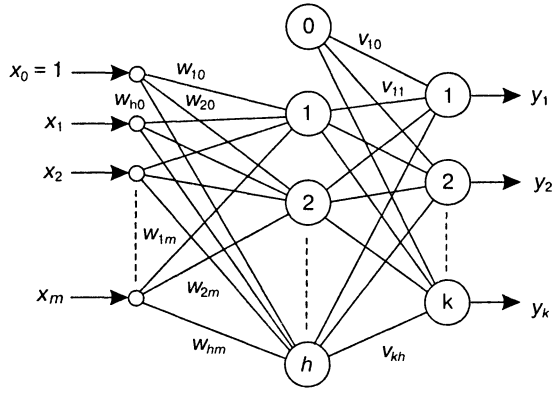


Рис. 3. Многоуровневая модель нейронной сети с обратной связью при обучении

Обучающий алгоритм BPLMS — это интегральный градиентный алгоритм, предназначенный для минимизации среднеквадратической ошибки (разницы) между фактическим и желаемым выходами путем изменения весов сети. При использовании алгоритма BPLMS каждый узел принимает значение сигмоидной логистической функции:

$$\phi(I)=\left(1+\exp\left[-(I-\theta)\right]\right)^{-1}, \tag{1}$$

где I — это сумма взвешенных входов в узел; θ — порог — является произвольным числом, отличным от нуля. Нейронная сеть выполнит преобразование от вектора входа X, $X\in\Omega^m$ — до вектора выхода Y, $Y\in\Re^k$ — такое, что

$$Y=\Phi(X). \tag{2}$$

Используя обозначения, показанные на рис. 3, будем иметь

$$y_r=\left\{\left[1+\exp\left(-\left(v_{0r}+\sum_{i=1}^{h}v_{ir}\left(1+\exp\left(-U_iX'\right)\right)^{-1}\right)\right)\right]^{-1}\right\}. \tag{3}$$
$$(r=1\ldots k)$$

Обучающий набор данных обычно представляет собой набор примеров некоторого функционального преобразования данных, которым можно обучить нейронные сети с алгоритмом BPLMS. Полное объяснение механизма обучения BPLMS дают Румельхарт и его коллеги (*Rumelhart et al., 1986*). При использовании алгоритма BPLMS, многослойных нейронных сетей только с одним скрытым слоем и использовании сигмоидной функции узлы могут бесконечно приближаться к любой непрерывной функции (*Cybenko, 1989*). То есть в принципе для генерации произвольной функции не требуется более одного скрытого слоя. Алгоритм обратной связи при обучении нейронной сети приведен ниже.

Шаг 0. Установить топологию нейронной сети с обратной связью при обучении, как показано на рис. 3. Каждый узел принимает значение сигмоидной логистической функции. Установить параметр обучения *eta* = p, где $0<p<1$.

Шаг 1. Инициализировать все веса маленькими (0–1) случайными значениями.

Шаг 2. Определить вектор входа x, который представляет собой точку обучающих данных в m-мерном пространстве, плюс порог.
Определить желаемый выход $y_{r\text{-}D}$ в соответствии с точкой обучающих данных.

Шаг 3. Вычислить фактический выход нейронной сети

$$y_r=\left\{1+\exp\left[-\left(v_{0r}+\sum_{i=1}^{h}v_{ir}\left(1+\exp\left(-U_iX'\right)\right)^{-1}\right)\right]\right\}^{-1}.$$
$$(r=1,\ldots k)$$

Шаг 4. Если $\left|y_{r\text{-}A}-y_{r\text{-}D}\right|<\varepsilon$ при $r=1,\ldots k$, где ε — это заранее определенная малая положительная константа (например, 0,001), для всех точек данных обучения, то СТОП. В противном случае перейти к следующему шагу.

Шаг 5. Для узла выхода r вычислить $\delta_{Zr} = y_{r-A}(1-y_{r-A})(y_{r-D}-y_{r-A})$. Изменить веса в соответствии с $v_{ir}(t+1) = v_{ir}(t) + \eta\delta_{Zr}g_{ir}$, где t — это время, а g_{ir} — это выход скрытого узла i к узлу выхода r.
Для каждого скрытого узла i вычислить

$$\delta_{hi} = \sum_r g_{ir}(1-g_{ir})\delta_{Zr}v_{ir}.$$

Изменить веса

$$w_{ij}(t+1) = w_{ij}(t) + \eta\delta_{hi}g_j,$$

где w_{ij} — это вес связи от скрытого узла i до входа узла j во время t, а g_j — это компонент входа в нейронную сеть.
Переход к шагу 2.

(2) Самоорганизующиеся карты

Самоорганизующиеся карты (SOFM — self-organizing feature map) (*Kohonen, 1989*) используются для обучения некоторым полезным свойствам, полученным с эталонных входов с помощью неконтролируемого или конкурентного обучения. Нейронная сеть, изображенная на рис. 4, представляет собой двухуровневую SOFM. Узлы нижнего уровня (узлы входа) получают входящие значения, представленные точками выборочных данных. Узлы верхнего уровня (узлы выхода) будут давать карту организации моделей входа после неконтролируемого процесса обучения. На этом рисунке верхний уровень имеет вид одномерного множества, хотя в принципе он может быть представлен и в виде множества двумерного. Каждый узел нижнего уровня связан с каждым узлом верхнего уровня через связи переменного веса.

Неконтролируемый процесс обучения в SOFM вкратце можно описать следующим образом. Сначала веса связей принимают значения небольших случайных чисел. Поступающий входной вектор, представленный точками выборочных данных, образован узлами входа. Затем входной вектор через связи передается к выходным узлам. Активация узлов выхода зависит от входов. В отборе по принципу «победитель получает все» становится активным выходной узел с весами, наиболее близкими к входному вектору. На стадии обучения веса обновляются согласно следующему правилу

$$w(\text{новый}) = w(\text{старый}) + [X - w(\text{старый})]. \qquad (4)$$

где w — это матрица весов; X — вектор входа, а η — параметр обучения ($0 < \eta < 1$), который уменьшается с течением времени.

Обновление весов происходит только для активного выходного узла и его топологических соседей (рис. 4). Вначале окрестность велика, а затем она постепенно уменьшается. Когда параметр обучения η уменьшится до нуля при неконтролируемом обучении SOFM, процесс обучения остановится.

После представления достаточного количества входных векторов с помощью весов можно будет определить такие кластеры, в которых локальная функция плотности центров кластеров будет иметь тенденцию бесконечно приближаться к вероятностной функции плотности входных векторов. Веса будут организованы

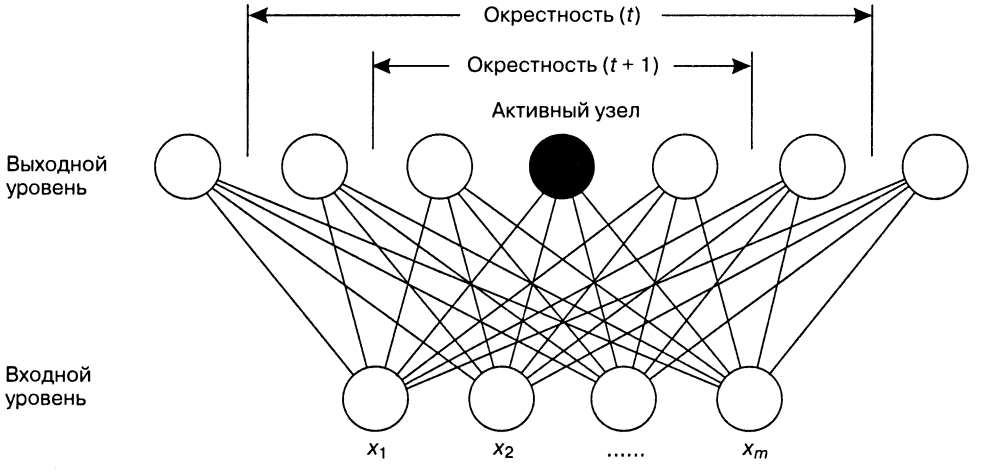


Рис. 4. Самоорганизующиеся карты Коонена (*Kohonen*)

таким образом, что узлы, участие которых в топологическом сходстве чувствительно к значению входа, будут подобными. Выходные узлы в SOFM, таким образом, будут организованы и представлены в виде кластеров в самоорганизующейся карте.

Самоорганизующиеся карты являются динамическими системами, которые изучают топологические отношения и абстрактные структуры в многомерных входных векторах с помощью представления в пространстве меньшей размерности. Такое представление можно назвать приближением локальной (вместо глобальной) плотности вероятности входных векторов. То есть хотя маломерная самоорганизующаяся карта не может дать реальную плотность вероятности векторов входа в полном многомерном пространстве, она может показать относительную плотность вероятности ограниченной области по сравнению с ее окрестностью.

Типичный алгоритм самоорганизующихся карт можно представить следующим образом.

Шаг 0. Инициализировать веса от M входов к N выходным узлам малыми случайными значениями. Установить начальную функцию окрестности $nei(t = 0) = k$, где t — время, а k — произвольное число (например, $k = N$). Установить начальный параметр обучения $\eta(t = 0) = p$, где $0 < p < 1$.

Шаг 1. Представить наблюдение.

Шаг 2. Вычислить

$$D_j = \sum_{i=1}^{M} \left(x_i(t) - w_{ij}(t)\right),$$

где $x_i(t)$ является входом в узел i в момент времени t, а $w_{ij}(t)$ — вес связи входного узла i и выходного узла j в момент времени t.

Шаг 3. Выбрать победителя, т. е. такой выходной узел J, что $D_j = \min_j \{D_j\}$

Шаг 4. Определить множество

$$nei_j(t) = \left\{ j \middle| \max\left[1, \left(J - \text{nei}(t)\right)\right] \le j \le \left[\left(J + \text{nei}(t)\right), k\right] \right\}.$$

Обновить веса следующим образом:

$$w_{ij}(t+1) = \left[w_{ij}(t) + \eta(t)\left(x_i(t) - w_{ij}(t)\right) \right],$$

для $j \in nei_j(t)$, и $1 < i < M$; $w_{ij}(t+1) = w_{ij}(t)$ в противном случае.

Шаг 5. Если $\eta(t) < \varepsilon$, где ε — это заранее определенная малая положительная константа (например, 0,0001), тогда СТОП; в противном случае вычислить

$$\eta(t) = \delta_1 \eta(t) \text{ и } nei(t) = \delta_2 nei(t),$$

где $0 < \delta_1 < 1$ и $0 < \delta_2 < 1$, а δ_1 и δ_2 определены так, что $nei(t) \to 0$, если $\eta(t) \to \varepsilon$.

Установить $t = t + 1$ и перейти к шагу 2.

(3) Нейронные сети Хопфилда

Топология нейронных сетей Хопфилда показывается на рис. 5. Существует множество версий сетей Хопфилда (*Hopfield, 1982, 1984*). Нейронные сети Хопфилда широко использовались в качестве ассоциативной памяти или для решения задач оптимизации. Нейронная сеть Хопфилда состоит из N узлов. Выход каждого узла i передает значения всем другим узлам j ($j = 1 \ldots i - 1, i + 1 \ldots N$) через веса w_{ij}. В первоначальной версии нейронной сети Хопфилда каждый узел формирует взвешенную сумму $N - 1$ входов и пропускает результат выхода через жесткую ограничивающую нелинейную функцию, т. е.

$$f_{\text{н}}(I) = \begin{cases} +1 \text{ если } I \ge 0; \\ -1 \text{ в противном случае,} \end{cases} \qquad (5)$$

где I является суммой взвешенных входов в узел.

Контролируемый процесс обучения в этом типе нейронной сети Хопфилда можно представить так. Сначала с использованием данной формулы на основе известной модели устанавливаются веса. Затем на сеть подается неизвестный входной образ, что вынуждает выход сети соответствовать неизвестной модели входа. Затем сеть, используя данную формулу, выполняет дискретные временные шаги. Когда выходные узлы остаются неизменными, сеть рассматривается как сходящаяся. После этого выходные узлы представляют собой модель, которая наилучшим образом соответствует неизвестной модели входа.

Алгоритм действий первоначальной версии нейронных сетей Хопфилда можно объяснить следующим образом.

Шаг 0. Определить топологию нейронной сети Хопфилда, как показано на рис. 5. Каждый узел принимает значение жесткой ограничивающей нелинейной функции.

Шаг 1. Назначить веса связи следующим образом:

$$w_{ij} = \begin{cases} \sum_{p=1}^{M} x_i^p x_j^p & i \ne j \\ 0 & i = j \end{cases} \qquad (1 \le i, j \le N).$$

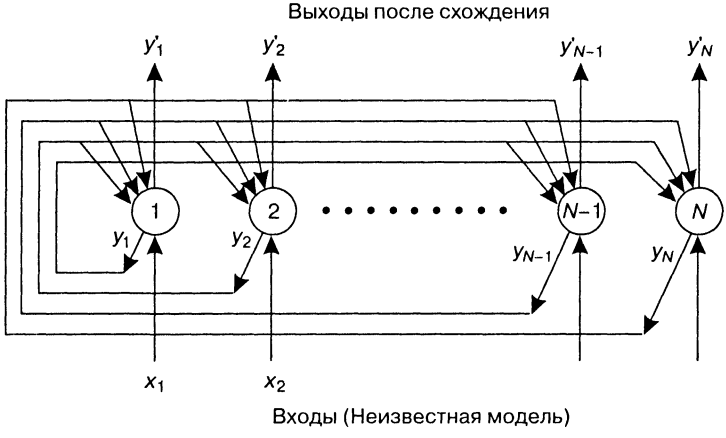


Рис. 5. Модель нейронной сети Хопфилда

где w_{ij} — вес связи между узлом i и узлом j, а x_i^p, который может принимать значения +1 или −1, является измерением i экземпляра модели p.

Шаг 2. Установить неизвестную модель входа следующим образом:

$$y_i(t=0) = x_i(1 \le i \le N),$$

где $y_i(t=0)$ — выходной узел i в момент времени $t = 0$, а x_i, которое может принимать значения +1 или −1, является измерением i неизвестной модели входа.

Шаг 3. Повторять следующее действие до схождения:

$$y_j(t+1) = f_H\left[\sum_{i=1}^{N} w_{ij} y_i(t)\right], (1 \le j \le N),$$

где f_H — жесткая ограничивающая нелинейная функция.

Фактически сеть Хопфилда сходится, когда веса симметричны (т. е. $w_{ij} = w_{ji}$). Хопфилд (*Hopfield, 1984*) показал, что сеть сходится также в том случае, если градуированная функция нелинейности является сигмоидной.

4. Оценки: типичные примеры применения нейронных сетей в менеджменте

В течение последнего десятилетия в журналах и газетах, таких как «Management Science» («Наука менеджмента»), «IEEE Transactions on Systems» («Транзакции IEEE в системах»), «Man and Cybernetics» («Человек и кибернетика»), «Decision Sciences» («Наука принятия решений»), «Computers & Operations Research» («Компьютерные и операционные исследования»), «European Journal of Operational Research» («Европейский журнал исследования операций»), «AI Expert» («ИИ-эксперт»), «AI Magazine» («ИИ-журнал») и «Business Week» («Неделя бизнеса») были напечатаны бесчисленные предложения по применению нейронных сетей в бизнесе и исследовании операций. Большинство вариантов применения нейронных сетей в менеджменте касаются задач, попадающих в следующие четыре категории: классификация (распознавание образца), построение эмпирической кривой и ана-

лиз временных рядов, кластеризация и оптимизация. Ниже приведены примеры каждой категории.

1. *Классификация.* Должным образом разработанная нейронная сеть может использоваться как классификатор. После обучения историческим данным нейронная сеть может определять класс принадлежности некоторой характерной черты. Нейронные сети можно использовать при анализе кредитоспособности, чтобы предсказать банкротство фирмы. Нейронные сети могут также оценить активы и обязательства. Во многих банках нейронные сети можно использовать для обнаружения подделки кредитной карточки.
2. Построение *эмпирической кривой* и *анализ временных рядов.* Процесс обучения во многих типах нейронных сетей может рассматриваться как построение эмпирической кривой. Кроме того, нейронные сети могут использоваться для определения модели колебаний временного ряда. Аналитики сферы маркетинга, используя нейронные методы сети, могут определять рыночные функции отклика, основанные на временных данных. Руководители производства могут предсказывать производительность фирмы, основываясь на кривых, представленных обученными нейронными сетями. Многие финансовые учреждения используют нейронные сети для финансового прогноза и управления инвестициями.
3. *Кластеризация.* Неконтролируемые обучающиеся нейронные сети обычно используются в кластерном анализе для группировки объектов без *априорного* знания классов. Идентификация потребительских сегментов и группировка технологических деталей могут служить примером в этой прикладной категории.
4. *Оптимизация.* Поскольку процесс обучения в нейронных сетях должен минимизировать заранее определенную ошибку или энергию, нейронные сети могут использоваться для решения задач оптимизации. Задачи вроде оптимального планирования работ, оптимального планирования работы магазина и минимизации потерь могут быть решены с использованием нейронных сетей.

5. Заключение

Вообще говоря, человек все свои знания первоначально получает из реального мира. Нейронные сети способны помочь людям в генерации знаний, которые основывались бы на всех первоначальных данных. Исследования в области нейронных сетей в основном достаточно наглядны. По сравнению с другими вычислительными методами в статистике и науке менеджмента они имеют значительные преимущества. Так, у моделей на основе нейронных сетей очень гибкие теоретические требования; кроме того, им необходимы совсем небольшие объемы предварительных знаний относительно формирования задачи.

Как мощный механизм обучения нейронные сети могут широко применяться в различных областях. Существует, однако, возможность недоразумений в оценке методик машинного обучения. Они никогда не смогут полностью заменить людей

в процессе решения задачи. Нейронные сети должны использоваться для обобщения данных, а не для определения, атрибуты и критерии которого весьма важны при сборе данных. Нейронные сети адаптивны по своей природе, они могут подражать решению проблемы человеком, но они не сообщат нам, какой из критериев решения задачи должен быть принят во внимание *перед* сбором данных. Кроме того, обучающиеся машины часто используются при формализации знаний из данных реального мира, но сами обучающиеся машины не могут генерировать принципы формализации.

Shouhong Wang
University of Massachusetts

Литература

Cybenko, G. (1989), Approximation by superpositions of a sigmoidal function', Mathematics of Control, Signals and Systems 2: 303-14.

Hebb, D.O. (1949) The Organization of Behavior, New York: 1ohn Wiley & Sons.

Hopfield, J.J. (1982) "Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities", in Proceedings of National Academy of Sciences, USA, 79: 2554-8.

Hopfield, J.J. (1984) "Neurons with graded response have collective computational properties like those of two-state neurons", in Proceedings of National Academy of Sciences, USA, 81: 3088-92.

Hopfield, J.J. and Tank, D.W. (1986) "Computing with neural circuits", Sciences 233: 625-33.

Kohonen, T. (1989) Self-Organization and Associative Memory, 3rd edn, Berlin: Springer-Verlag.

Masson, E. and Wang, Y. (1990) "Introduction to computation and learning in artificial neural networks", European Journal of Operational Research 47: 1-28.

McCulloch, W.S. and Pitts, W. (1943), A logical calculus of the ideas imminent in nervous activity', Bulletin of Mathematical Biophysics 5: 115-33.

Rosenblatt, R. (1959) Principles of Neurodynamics, New York: Spartan Books.

Rumelhart, D., McClelland, J. and the PDP Research Group (1986) Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition, Volume 1: Foundations, Cambridge, MA: The MIT Press.

Widrow, B. and Hoff, M.E. (1960), Adaptive switching circuits', 1960 IRE WESCON Convention Record, Part 4: 96-104.

Widrow, B., Rumelhart, D.E. and Lehr, M.A. (1994) "Neural networks: Application in industry, business and science", Communications of the ACM 37(3): 93-105

Оптимальность и оптимизация

Милан Желены

1. Эволюция оптимальности
2. Максимизация
3. Оптимизация
4. Описательное принятие решения
5. Множество концепций оптимальности
6. Комплекс ценностей

Обзор

Понятие оптимальности и процесса оптимизации — центральный, осевой момент не только в экономике, инженерном деле, менеджменте и бизнесе, оно также используется и во многих социальных и биологических науках. Оптимизация напрямую связана с действием (или поведением человека или животного), принятием решений, выбором, оценкой и проектированием. Поступки, поведение, процесс решения, выбор, оценка и разработка на основе принципа оптимальности представляют собой постоянный интерес и ценность как для людей, так и для животных. Но что означает установить, что нечто «оптимально»?

Прежде всего словари и энциклопедии навешивают на термин «оптимальный» ярлыки вроде весьма благоприятного, максимального, лучшего, наиболее эффективного или наиболее желательного понятия при определении диапазона или ограничений соответствующих условий (например, «оптимальная» температура). Однако если «оптимальный» означает «лучший», то вопрос «Что такое лучшее?» остается в силе: это происходит из-за тавтологической попытки объяснить термин «оптимальный» через понятие «лучший» и наоборот.

Другое обычное затруднение вызывается смешиванием понятия оптимальности либо с максимальностью, либо с минимальностью. Понятно, что максимальная прибыль, минимальные затраты или максимальная эффективность отнюдь не тождественны оптимальной прибыли, оптимальным затратам или оптимальной эффективности. Максимизация доходов означает лишь их максимизацию, а вовсе не обязательно оптимизацию. Любые максимумы или минимумы можно объявить оптимальными величинами при условии определенных ограничений, однако оптимум не обязательно является максимумом или минимумом. Это две различные концепции: максимизация (или минимизация) — не оптимизация.

Любой отдельно взятый признак или критерий может принимать как максимальные значения, так и оптимальные, и эти значения не обязательно совпадают.

Это хорошо видно на примере максимизации количества кусочков сахара в вашем кофе или максимизации температуры вашего тела.

Хотя в словарях оптимизация обычно трактуется как синоним максимизации, мы разовьем концепцию оптимальности как баланса между множественными критериями.

Для начала надо понять разницу между единственными и множественными критериями в проблемах измерения, выбора и оценки. Когда существует только одно измерение или признак, на основе которого описывается действительность, тогда достаточно найти его максимум или минимум при условии соблюдения ограничений.

Если же используются множественные критерии (измерения или мерки), что и происходит в большинстве случаев, то вступают в силу понятия оптимальности и оптимизации (т. е. достижения баланса). Оптимальность проще всего понять в терминах процесса или поведения, и она имеет меньшее отношение к качеству решений или результатов.

Реальные процессы максимизации и минимизации (как и оптимизации) очень редко рассматриваются вне ограничений, рамок или контекста, нацеливаясь на абсолютные максимумы или минимумы. Ограничения и условия отражают постоянный недостаток ресурсов.

Абсолютные величины и экстремумы, если они появляются, более соответствуют утопии или математическим примерам. Милтон Фридман был одним из очень немногих экономистов, которые пытались доказать, что экономическая задача существует только тогда, когда для достижения альтернативных результатов используются ограниченные ресурсы. Если ресурсы не находятся в состоянии дефицита, задачи как таковой не существует; есть гармония. Если же ресурсов недостаточно, но критерий только один, то проблема использования имеющихся средств лишь технологическая: в ее решение не входят никакие оценки значений; здесь нужны только знания физических и технических отношений.

1. Эволюция оптимальности

Концепции обычной оптимальности исходят в основном из понятий максимизации рациональной полезности (МРП) и рационального принятия решения. МРП-подходы предполагают наличие единственного критерия, целевой функции или функции полезности (в явном или неявном виде), т. е. они допускают только одну форму рациональности. Соответственно МРП аксиоматична и нормативна: ее центром является представление о том, как решения должны приниматься, а не о том, как они принимаются. Однако перед тем, как объявить иррациональными любые кажущиеся или реальные несоответствия между тем, что «есть», и тем, что «должно быть», необходимы некоторые пояснения.

Другой взгляд на рациональность состоит в том, что люди часто прибегают к «удовлетворению» или нахождению и принятию решений как к достаточно хорошему действию. Оптимально ли «достаточно хорошее» решение? Рационально ли оно? Можно с уверенностью утверждать, что к максимизации и минимизации

стремятся при наличии некоторых ограничений. То есть наилучшее значение (оптимум) достигается в ограниченной (стесненной) среде.

Если мы (в качестве наблюдателя или лица, принимающего решения) не знаем обстоятельств в полном объеме, не охватываем все их измерения или не обладаем полным знанием ситуации, то мы можем получить множество рациональных и оптимальных вариантов, которые, в свою очередь, будут «достаточно хорошими» или просто удовлетворительными.

Так, саймоновская теория удовлетворенности и ограниченной рациональности является эмпирическим наблюдением, которое не оспаривает ни МРП, ни обычную оптимальность; при этом теория не вносит ничего нового в изучение человеческого поведения. Саймон подтвердил это высказыванием: «В здравом уме никто не будет прибегать к удовлетворенности, когда можно и оптимизировать».

Можно с уверенностью заключить, что фактически люди стремятся к оптимизации и ведут себя рационально, что при данных обстоятельствах они стараются поступить наилучшим образом (действуя скорее охотно и осознанно, а не необъяснимым образом), однако форм человеческой рациональности много (*Singer, 1992*), и, значит, форм оптимальности тоже больше одной. Нет единственного рационального решения для человека, попавшего в ловушку между любовью и обязанностью.

Из предыстории

Хотя понятием оптимальности оперируют еще с возникновения ранних экономических течений (полезность и максимизация прибыли, минимизация затрат) и промышленного инжиниринга (минимизация стоимости, максимизация надежности), но науки, по-настоящему основанные на оптимизации (исследование операций, менеджмент, наука принятия решений и математическое программирование), возникли лишь недавно, по существу с появлением линейного программирования Канторовича и Данцига, а также симплекс-метода (*Dantzig, 1963*), леонтьевской модели анализа затрат и результатов (*Leontieff, 1951*), анализа деятельности по методу Купманса (*Koopmans, 1951*) и теории игр фон Неймана и Моргенштерна.

В середине 1950-х гг. журналы «Econometrica» («Эконометрика»), «Operations Research» («Исследование операций») и «Management Science» («Наука управления») стали часто публиковать материалы по проблеме оптимизации. Все ранние методы решения подобных задач характеризовались единственной целевой функцией.

Множественные критерии или множественные целевые функции — необходимые предпосылки для оптимизации — как это ни удивительно, не признавались и не подтверждались наукой оптимизации до начала 1970-х гг. Си Джей Хитч, основатель ORSA (Operations Research Society of America — Американское общество операционных исследований), писал: «Измеряющее свойство денег... обычно позволяет использовать одномерную целевую функцию — операционную прибыль или (на более высоком уровне) прибыль фирмы». Использование затрат и прибыли в качестве единственного критерия — мощный инструмент упрощения действительности, позволяющий перейти к пространной литературе о максимизации типа OR/MS.

В экономике ситуация была не лучше. Оптимальность путали с эффективностью, с нахождением наилучшего способа использования ограниченных ресурсов относительно некоторого строгого критерия оценки. Таким образом, противоречивые критерии должны были вести к неэффективности. Действительность была объявлена неэффективной, а наука оптимизации должна была приводить все это в порядок.

Бомол и Гейтс (*Baumol & Gates, 1975*) утверждали, что введение дополнительного критерия загрязнения воздуха в добавление к обычным экономическим затратам сделает невозможной оптимизацию социальной полезности: «При принятии такой процедуры [рассмотрение загрязнения] можно оставить все попытки достичь истинного социального оптимума», — писали они.

Все же очевидно, что истинный социальный оптимум можно рассматривать только после того, как все необходимые дополнительные измерения социальной действительности будут введены и должным образом (т. е. оптимально) сбалансированы.

Системный анализ

В начале 1960-х гг., в основном в США, зародилась новая наука принятия управленческих решений, так называемый «системный анализ». Пионеры этой науки, МакНамара и Хитч (*McNamara & Hitch, 1953*), в 1965 г. добились предоставления им Президентского целевого мандата на использование PPBS (Planning Programming Budgeting System — системы планирования бюджета). Эта бесславная концепция защиты системного анализа — лишь политический ярлык, не связанный с общей теорией систем, кибернетикой, системным подходом или любым другим научным взглядом на систему. Она был охвачена одномерным подходом к эффективности даже больше, чем неоклассическая экономика и OR/MS.

К концу 1960-х гг. итогом этого подхода стал анализ затрат и результатов (*Quade & Boucher, 1968*), применявшийся главным образом военными. Из-за технических трудностей измерения результатов допускалось некоторое включение субъективных суждений и оценок. Этот подход все еще требовал единственной явной целевой функции, которая могла быть связана со шкалой эффективности и оптимизирована относительно стоимости. В свете вышесказанного такую методику можно назвать более мягкой и менее точной техникой максимизации, все еще не связанной с оптимальностью. Целевая функция может замещать реальную цель (или цели), шкала может быть весьма грубой и приблизительной, стоимость — неполной. Для использования мнений экспертов и синтезирования согласованной целевой функции или шкалы был разработан «метод Дельфи».

Система планирования общественной политики приняла к сведению военный системный анализ в конце 1960-х гг., заменяя бюрократическим местничеством и политической пропагандой свободный от оценочных суждений научный подход. В системах образования и здравоохранения появились таблицы Д. П. Райса с анализом затрат и результатов (*Rice, 1966*), показывавшие, например, что жизнь 20-летнего мужчины «стоит жизни двух младенцев, если они мальчики, и трех, если девочки».

Оптимизация в смысле достижения баланса многих измерений стала далеким идеалом. Беллман в обсуждении технических проблем динамического програм-

мирования (*Bellman, 1957*), говорил о «проклятии многомерности». Это «проклятие», мешая появлению истинной оптимизации, было единственным проклятием, которое в науке оптимизации никто не пытался преодолеть.

Описательные подходы

Вышеупомянутая концепция удовлетворенности Саймона, представляемая как поведенческая модель рационального выбора или «ограниченной рациональности», не является аргументом против или, наоборот, расширением максимизационного подхода. Саймон просто обрисовывает очевидные познавательные пределы рассуждений человека и обработки информации: множественные критерии нигде не упоминаются. Удовлетворенность — это простая максимизация, которая явно и без оговорок признает моделирование, познавательные и информационные ограничения.

Лучшее развенчивание концепции удовлетворенности предложили Акофф и Сасиени (*Ackoff & Sasieni, 1968*). Они писали: «В защиту удовлетворенности обычно приводится тот аргумент, что лучше получить выполнимый план, который не оптимален, чем оптимальный план, который невыполним как таковой. Этот аргумент только на первый взгляд непреодолим. Поразмышляв, увидишь, что такая концепция не учитывает возможности получения лучшего выполнимого плана. Оптимальность можно (и нужно) определять так, чтобы принять в расчет выполнимость, и усилия по выведению такого определения вынуждают нас исследовать критерии выполнимости, которые редко в явном виде приводятся в подходе удовлетворенности.

К сожалению, Акофф и Сасиени все еще говорят о максимизации, а не об оптимизации: они нигде не упоминают множественных критериев, основы оптимизации. Они не признают, что выполнимость зачастую не дается изначально, а может и должна быть определена.

Линдблом (*Lindblom, 1959*) сделал более заметный шаг к оптимизации, признав, что средства и результаты должны исследоваться одновременно. Этот путь лежит вне решения эвристической задачи Саймона (который сначала изолирует результаты) и догмы Тинбергена, утверждающей, что в планировании экономической политики выбирать цели и анализировать средства надо отдельно (*Tinbergen, 1961*). Вместо этого «результаты выбираются в соответствии с доступными или почти доступными средствами». Ни средства, ни цели (критерии) не предопределяются заранее.

Однако вместо подчеркивания множественности критериев Линдблом сконцентрировался на возрастании перемен и выработал свою «науку доведения до конца» как полную противоположность оптимальности, отрицая превосходные свойства, планирование и проектирование.

Джей Джи Марч повторил некоторые ранние принципы Линдблома: «Кажется совершенно очевидным, что предписание о предварительном определении целей, а потом уже возникновении действий, зачастую абсолютно неверно. Поведение человека, когда он выбирает, по крайней мере настолько же обнаружение целей, насколько воздействие на них» (*Cyert & March, 1963*).

Большая часть приведенного исторического обзора была связана с максимизированием единственной целевой функции (критерия) при наличии ограничений. Подведем итог концепции максимизации более формально.

2. Максимизация

Общая задача максимизации (или минимизации) характеризуется максимизацией (или минимизацией) данного критерия или целевой функции относительно системы ограничений. Например, выбор самого дешевого (по критерию «цена») элемента из данного (ограниченного) набора предметов потребления представляет случай (ограниченной) минимизации. Формально:

$$\max f(x) \text{ для } x \in X.$$

где $f(\cdot)$ — целевая функция (критерий), а x — вектор управляющих переменных (признаков, характеризующих вариант, альтернативу или выбор). Показано ограничение альтернатив x на множестве X, которое, следовательно, определяет ограничения задачи.

Первый этап задачи состоит в определении целевой функции $f(\cdot)$ и множества ограничений X. На следующем этапе, как только будут определены $f(x)$ и X, задача должна подвергнуться технической, математической или алгоритмической процедуре решения для получения следующих результатов: максимальное решение, максимальное значение целевой функции, «второе лучшее» решение или ранжирование выбора, наиболее жесткие ограничения, стабильность или чувствительность решения и т. д.

Второй этап — это тот момент, когда входят в игру математическая теория максимизации, операционные исследования, наука управления и машинное моделирование.

Если x^* удовлетворяет неравенству

$$f(x^*) \geq f(x) \text{ для всех } x \in X,$$

то x^* — глобальное решение задачи.

Если неравенство верно только для x, лежащих в окрестности x^*, то x^* — локальное решение задачи. Теорема Вейерштрасса говорит, что если множество X замкнутое и непустое и если целевая функция $f(\cdot)$ непрерывна на X, то существует глобальное решение. Традиционно принимается, что большинство экономических и технических задач удовлетворяют этим условиям.

Во многих задачах экономики множество ограничений X может быть неявно определено через систему неравенств, которым должны удовлетворять управляющие переменные. Рассмотрим, например, следующую задачу:

$$\max f(x) \text{ при условии } g(x) \geq b; x \geq 0,$$

где x представляет собой вектор размерности n, а b и вектор функций g размерности m определяют ограничения по x. Рассмотрим следующую функцию:

$$L(x, \lambda) = f(x) + \lambda (b - g(x)),$$

где λ — вектор размерности m неотрицательных вспомогательных переменных. Его компоненты известны как множители Лагранжа, а функция $L(x, \lambda)$ — как функция Лагранжа задачи. Теорема Куна-Такера дает точные условия, при которых можно определить максимальное решение.

3. Оптимизация

Приведенная выше теория максимизации часто неправильно трактуется как теория оптимизации. Традиционная экономика, операционные исследования, математическое программирование и наука управления часто называются науками оптимизации. Проблеме оптимизации посвящены многочисленные журналы, теории и алгоритмы. Постулированы часто используемые выражения вроде глобального и локального оптимума, условий оптимальности, частичного оптимума и постоптимального анализа. Все это, однако, обычно относится не к оптимизации, а к максимизации и минимизации.

Различие просто: максимизация и минимизация относятся к поиску или описанию значений экстремумов единственной целевой функции или критерия, подчиненного ограничениям. Оптимизация относится к достижению баланса или согласованию (оптимизированию) различных и множественных целевых функций или критериев, подчиненных ограничениям.

Например, минимизация затрат подразумевает поиск самого низкого возможного уровня затрат при данных условиях (ограничениях). Аналогичная ситуация и при максимизировании прибыли, эффективности или полезности; во всех этих случаях используется единственная целевая функция. Оптимизация же предлагает гармонизацию соотношения затрат и качества или поиска лучшего уровня балансовой прибыли, рыночной доли и удовлетворения потребностей служащих.

Конечная и, возможно, ключевая аксиома Кина (*Keen, 1977*) утверждает, что оптимальности невозможно дать абсолютного определения; любая подобная концепция должна быть обусловлена типом проблемы, целями лица, принимающего решения, возможностями и потребностями и контекстом проблемы.

Как оптимальность может быть только множественной, так и рациональность тоже множественна. Примечательно, что для заключения такого очевидного утверждения потребовалось такое большое количество подтверждений, определенных и осуществленных технически.

4. Описательное принятие решения

Традиционные взгляды на проблему оптимальности характеризуются скалярными или скаляризованными схемами, основанными на уникальных решениях при наличии полной информации. Они довольно ограничены в охвате многообразия и сложности решения проблемы человеком, принятия им решения и стремления к оптимизации. Невозможно объяснить, как при этом они остались в основном бесспорными, необработанными и неисправленными моделями промышленного инжиниринга, экономики математики и подобных «оптимизационных» дисциплин.

Нам же следует стремиться к пониманию процесса принятия решения не просто как к вычислению на основе данного, уже выстроенного мира, но как к пути строительства нашего локального мира, упорядочивающего индивидуальный и коллективный опыт, придающего смысл хаосу действительности. Принятие решений не означает поиска пути через фиксированный лабиринт (или избавление от проблемы), а относится к самому процессу строительства и восстановления та-

кого лабиринта. Мы упорядочиваем (или строим) нашу действительность так, чтобы мы могли координировать свою деятельность и находить в этом свой путь.

Что же такое оптимизация? Каждая четко структурированная проблема имеет четко структурированное одномерное решение: самый короткий, самый безопасный, самый дешевый или наиболее выгодный путь через лабиринт. Обнаружение такого пути (решения) может быть простым или сложным, но его всегда получают или могут получить из данной и фиксированной структуры (лабиринта). Он уже «там», и остается только раскрыть или объяснить его (путем поиска решения). Является ли поиск решения оптимизацией?

Что такое оптимальный путь от А до В? Это просто лучший маршрут из уже построенных (из которых даже лучший может быть плохим) или это понятие относится к строительству нового маршрута, который был бы оптимален? Кто такой оптимизатор? Действительно ли это человек, который выбирает лучший вариант из предоставленных? Или же это тот, кто строит или создает лучшее *заново*? Если такие различные и несоизмеримые действия можно назвать оптимизацией, то что же такое оптимизация? Сколько видов оптимизации существует?

5. Множество концепций оптимальности

Хоть мы и используем такие выражения, как оптимальность, оптимальный, оптимум или оптимальное решение как фактически самоочевидные, бесконтекстные понятия, термин «лучший» надо определить в связи (или при условии) с данными обстоятельствами.

То, что четко определено или дано, априорно не поддается оптимизации и поэтому, очевидно, не требует ее: это данность. То, что не относится к данности, должно быть отобрано, выбрано или идентифицировано и поэтому, по определению, оптимизировано. Следовательно, из различий между тем, что уже дано, и тем, что надо определить при постановке задачи принятия решения или при решении проблемы, можно получить различные концепции оптимальности.

Традиционно под оптимальным решением или оптимизацией мы неявно понимаем максимизацию (или минимизацию) единственной предварительно определенной целевой функции (или критерия) относительно данного фиксированного множества альтернатив (или ограничений задачи). Изначально даются как критерий, так и альтернативы решения, надо только определить (оптимальное) решение: таким образом, остается совсем немного места для любой существенной оптимизации.

Такое ограниченное и бесхитростное понятие оптимальности, вероятнее всего, появилось как следствие трактовки математических свойств модели, уникальности решения и предположения о полной информационной обеспеченности. При этом не рассматривается наличие связи с разнообразием человеческих потребностей, желаний и опыта.

Существуют по крайней мере шесть различных концепций оптимальности, они не пересекаются, имеют различное применение, интерпретацию и математический формализм.

Рассмотрим каждую из этих шести концепций с разных позиций:

- примеры из реальной жизни с выраженными множествами альтернатив;
- формальные постановки общих задач оптимизации;
- графические представления двумерных задач линейного программирования;
- числовые примеры.

Однокритериальная оптимальность

Этот случай представляет собой традиционную задачу максимизации (или «оптимизации»). Мы включаем его в наш перечень ради законченности, из уважения к традиции и в качестве возможного частного случая *подлинной* оптимизации.

Максимизацию можно назвать наиболее распространенной, но зачастую наименее интересной и весьма нереалистичной концепцией. Для максимизации единственного критерия достаточно выполнить техническое измерение и осуществить поиск. Как только X и $f(x)$ будут сформулированы или указаны, «оптимум» (т. е. максимум) будет найден путем вычисления, а не в процессе принятия решения или выхода из конфликта. Поиск оптимальности упрощается до «скаляризации»: каждому варианту присваивается номер (скаляр) и затем происходит идентификация самого большого из пронумерованных вариантов.

Пример из жизни

Из пяти мест (X) выбрать самое дешевое ($\min f$) для проведения каникул. Из списка (X) доступных (скажем, меньше \$500) видов транспорта между Лос-Анджелесом и Нью-Йорком найти самый быстрый ($\max f$), самый безопасный или самый дешевый.

Формальное утверждение (постановка) проблемы

Нам дано множество объектов выбора (альтернатив) X и функция f; отображающая X на упорядоченное множество реальных чисел $\Re$, т. е. $f: X \Rightarrow \Re$. Затем мы решаем

$$\max f(x) \text{ при условии } x \in X.$$

Для решения этой задачи выберем $x^* \in X$. Если x^* удовлетворяет неравенству

$$f(x^*) \geq f(x) \text{ для всех } x \in X,$$

тогда f достигает своего максимума в точке x^*, а x^* означает максимальное решение среди всех $x \in X$.

Задача линейного программирования

Общая задача максимизации линейного программирования выглядит следующим образом:

$$\max f = cx$$
$$\text{при условии } Ax \leq b, x \geq 0,$$

где $c \in \Re^n$ и $A \in \Re^{m \times n}$ — вектор и матрица коэффициентов размерностей $1 \times n$ и $m \times n$ соответственно, $b \in \Re^m$ представляет собой вектор данных ресурсов размерности $m \times 1$, а $x \in \Re^n$ — вектор искомых переменных (решений) размерности $n \times 1$.

В двух измерениях (решение $x_j, j = 1, 2$) целевая функция принимает вид прямой $f = c_1x_1 + c_2x_2$, которая должна прийти к своему максимуму на выпуклом мно-

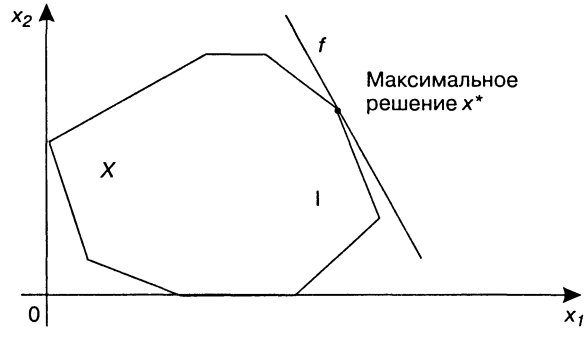


Рис. 1. Однообъектная оптимальность

гоугольнике X линейных неравенств $a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 \leq b_i$, $i = 1, 2, ..., m$, т. е. пересечении полуплоскостей, представляющих собой ограничения задачи. Максимальное решение x^* уникально, кроме случаев специальных сочетаний полуплоскостей.

Даже при том, что случаи, представленные здесь, детерминистичны, важно обратить внимание на то, что их деление на стохастические, нечеткие, динамические и другие формы постановок задачи возможно, но равно применимо как ко всем вместе, так и к любой отдельно взятой из шести концепций оптимальности: это не зависит от текущего контекста. То же верно и для различий, в основном методологических, между градиентной, локальной, ограниченной глобальной и глобальной максимизацией. Графически эта ситуация представлена на рис. 1.

Числовой пример

Рассмотрим следующую задачу линейного программирования с двумя переменными и пятью ограничениями:

$$\max f = 400x_1 + 300x_2$$

при условии

$$4x_1 \leq 20,$$
$$2x_1 + 6x_2 \leq 24,$$
$$12x_1 + 4x_2 \leq 60,$$
$$3x_2 \leq 10.5,$$
$$4x_1 + 4x_2 \leq 26.$$

Максимальное решение этой задачи $x_1^* = 4{,}25$, $x_2^* = 2{,}25$, и $f(x^*) = 2375$. Заметим, что все «данные» здесь и рассматриваемые рыночные цены ресурсов не являются необходимыми. Однако если назначить соответствующие цены на пять соответствующих ресурсов $p_1 = 30$; $p_2 = 40$; $p_3 = 9{,}5$; $p_4 = 20$ и $p_5 = 10$ (\$/ед.), то общая стоимость текущего портфеля ресурсов (20; 24; 60; 10,5; 26) составит $B = 2600$.

Многокритериальная оптимальность

В более общем смысле оптимальность, в отличие от максимизации, должна включать в себя баланс и согласование многих критериев (см. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ, МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОСТЬ). В реальном мире люди непрерывно разрешают конфликты между множественными критериями, которые конкурируют за их внимание и

назначение степени важности. Эта ситуация соответствует задаче векторной оптимизации $\max f_1(x), \max f_2(x), ..., \max f_k(x)$ *одновременно* и при условии $x \in X$.

Такая максимизация индивидуальных функций должна быть нескаляризованной, отдельной и независимой, т. е. не подчиненной объединению функций, вроде формирования и максимизации некоторой функции $U(f_1(x), f_2(x), ..., f_k(x))$. Такое объединение могло бы эффективно упростить многокритериальную оптимальность до максимизации одной целевой функции: не было бы причины рассматривать множественные критерии, не участвующие в общей функции U, но это довольно абсурдное утверждение для принятия решения. Множественные критерии, если они должны быть значащими и функциональными, следует оптимизировать (или сбалансировать) в виде нескаляризованного вектора, на основе соревнования друг с другом.

Пример из жизни

Из пяти мест (X) выбрать самое дешевое ($\min f_1$) и самое безопасное ($\max f_2$) для проведения каникул. Из списка (X) доступных (скажем, дешевле \$500) видов транспорта между Лос-Анджелесом и Нью-Йорком найти самый быстрый ($\max f_1$), самый безопасный ($\max f_2$) и самый дешевый ($\min f_3$).

Формальная постановка задачи

Нам дано множество альтернатив X и множество k функций $f_1, f_2, ..., f_k$, отображающих X на упорядоченное множество реальных чисел $\Re$, т. е. $f_i: X \Rightarrow \Re$ для всех i. Определим

$$F: X \Rightarrow \Re^k$$

$$\text{и } F(x) = \{f_1(x), f_2(x), ..., f_k(x)\}.$$

Затем ищем подмножество X^* множества X такое, что для всех $x^* \in X^*$ и всех $x \in X - X^*$ верно следующее неравенство:

$$F(x^*) >_\beta F(x),$$

где $>_\beta$ — («балансирующее») упорядочение $\Re^k$, а X^* — множество оптимальных (недоминируемых) решений.

Задача линейного программирования

Общая многокритериальная задача линейного программирования выглядит следующим образом:

$$\max F = Cx$$
$$\text{при условии } Ax \le b, x \ge 0,$$

где $C \in \Re^n$ и $A \in \Re^{m \times n}$ — матрицы коэффициентов размерностей $k \times n$ и $m \times n$ соответственно, $b \in \Re^m$ — вектор данных ресурсов размерности $m \times 1$, а $x \in \Re^n$ — вектор искомых переменных (решений) размерности $n \times 1$.

В двух измерениях (решение $x_j, j = 1, 2$) целевые функции f_1 и f_2 (или больше) принимают вид прямых вида $f_k = c_{k1}x_1 + c_{k2}x_2$, $k = 1, 2$. Они должны достигнуть своего максимума на выпуклом многоугольнике X линейных неравенств $a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 \le b_i$, $i = 1, 2, ..., m$, как было указано ранее. Множество решений X^* — это множество недоминируемых решений, а общее упорядочение $>_\beta$ упрощается до $\ge$ («больше или равно»). Эта ситуация графически отображается на рис. 2.

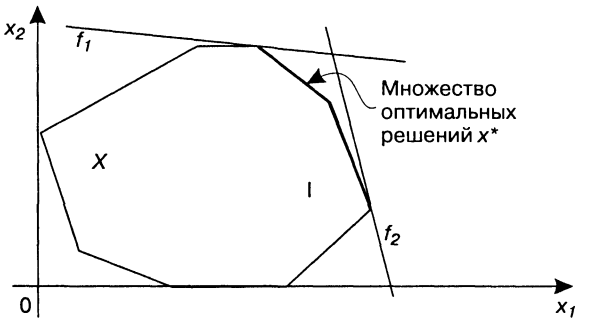


Рис. 2. Многокритериальная оптимальность

Числовой пример

$$\max f_1 = 400x_1 + 300x_2,$$
$$\text{и } \max f_2 = 300x_1 + 400x_2,$$

при условии

$$4x_1 \le 20,$$
$$2x_1 + 6x_2 \le 24,$$
$$12x_1 + 4x_2 \le 60,$$
$$3x_2 \le 10{,}5,$$
$$4x_1 + 4x_2 \le 26.$$

Максимальное решение относительно $f_1 - x_1 = 4{,}25$ и $x_2 = 2{,}25$, $f_1(4{,}25; 2{,}25) = 2375$. Максимальное решение относительно $f_2 - x_1 = 3{,}75$ и $x_2 = 2{,}75$, $f_2(3{,}75; 2{,}75) = 2225$. Множество оптимальных (недоминируемых) решений X^* включает в себя два максимальных решения (точки экстремумов) и соединяющую их линию, определяемую уравнением $4x_1 + 4x_2 = 26$. Например, $0{,}5(4{,}25; 2{,}25) + 0{,}5(3{,}75; 2{,}75) = (4{,}0; 2{,}5)$ — другая недоминируемая точка на середине линии. Общая стоимость портфеля ресурса остается прежней — $B = 2600$.

Оптимальный системный проект: единственный критерий

Вместо оптимизации заранее данной системы по отобранным критериям люди зачастую стремятся сформировать или построить оптимальную систему альтернативных решений (оптимальное допустимое множество), разработанную по таким критериям. Проект с единственным критерием представляется самым простым из таких концепций: он аналогичен однокритериальной «оптимизации», так как его результатом является лучшее (оптимальное) множество альтернатив X, в которых данная единственная целевая функция $f(x)$ достигает своего максимума при учете стоимости проектирования (допустимости по средствам).

Пример из жизни

Составить список возможных мест (X), которые гарантированно будут самыми дешевыми ($\min f$) для проведения каникул. Составить возможный список (X) видов транспорта дешевле \$500 от Лос-Анджелеса до Нью-Йорка, которые гарантированно будут самыми быстрыми ($\max f$).

Формальная постановка задачи

Мы хотим построить допустимое множество альтернатив так, чтобы функция f достигала своего максимума при учете оговоренной стоимости проектирования. Мы ищем (строим) подмножество X множества U (универсального множества) такое, что для некоторой функции C: $U \Rightarrow \Re$ мы имеем $C(X) \leq c$, где c — оговоренный (максимальный) бюджет или стоимость проекта и для всех $x^* \in X$ и всех $x \in U$ сохраняется неравенство $f(x^*) \geq f(x)$. Уровень c в $C(X)$ не должен устанавливаться *априорно*.

Заметим, что в большинстве однокритериальных задач проектирования X обычно будет состоять из единственной точки x^*.

Задача линейного программирования

Общая задача оптимального проектирования выглядит следующим образом:

$$\max f = cx$$

$$\text{при условии } Ax \leq b, x \geq 0,$$

$$pb \leq B,$$

где $c \in \Re^n$ и $A \in \Re^{m \times n}$ — вектор и матрица коэффициентов размерностей соответственно $1 \times n$ и $m \times n$ соответственно; $b \in \Re^m$ — неизвестный вектор ресурсов (который следует определить) размерности $m \times 1$, а $x \in \Re^n$ — вектор искомых переменных (решений) размерности $n \times 1$. Далее, $p \in \Re^m$ — это вектор стоимости единицы m видов ресурсов размерности $1 \times m$, а B — полный доступный бюджет (или полная стоимость).

Решение подобной задачи предполагает нахождение оптимального распределения бюджета B таким образом, чтобы результирующий (купленный) портфель ресурсов b гарантировал бы допустимость плана x^* и $f(x^*) = \max f(x)$.

В двух измерениях (решение $x_j, j = 1, 2$) мы должны определить выпуклый многоугольник X^* путем нахождения допустимых по средствам b_i для линейных неравенств $a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 \leq b_i, i = 1, 2, ..., m$, таких чтобы целевая функция f достигала бы своего максимума в точке $x^* \in X^*$. Линейные неравенства, таким образом, становятся линейными уравнениями, а результирующий X^* (их пересечение) упрощается до единственной точки, максимального решения x^*. Графически эта ситуация представлена на рис. 3.

Рис. 3. Оптимальный проект системы: единственный критерий

Числовой пример

$$\max\ (400x + 300y)$$

при условии

$$4x \leq 29{,}4,$$
$$2x + 6y \leq 14{,}7,$$
$$12x + 4y \leq 88{,}0,$$
$$3y \leq 0,$$
$$4x + 4y \leq 29{,}4.$$

где правые стороны (портфель ресурсов) были оптимально рассчитаны. Решение такой оптимально разработанной системы даст $x_1^* = 7{,}3446, x_2^* = 0$ и $f(x^*) = 2937{,}84$. Если рыночные цены из этих пяти ресурсов ($p_1 = 30, p_2 = 40, p_3 = 9{,}5, p_4 = 20$ и $p_5 = 10$) остаются неизменными, то общая стоимость портфеля ресурсов (29,4; 14,7; 88; 0; 29,4) по-прежнему составит $B = 2600$.

Оптимальный системный проект: множественные критерии

Как и прежде, множественные критерии не могут быть скаляризованы в общую функцию U. Скорее все критерии независимо конкурируют друг с другом, а иначе нет никакой потребности в их отдельной обработке.

Пример из жизни

Составить список возможных мест (X), которые были бы самыми дешевыми ($\min f_1$) и самыми безопасными ($\max f_2$) для проведения каникул. Составить возможный список (X) видов транспорта дешевле \$500 между Лос-Анджелесом и Нью-Йорком, которые гарантированно были бы самыми быстрыми ($\max f_1$), самыми безопасными ($\max f_2$) и самыми дешевыми ($\min f_3$).

Формальная постановка задачи

Мы стремимся построить такое подмножество X множества U, что для некоторой функции C: $U \Rightarrow \Re$ мы имеем $C(X) \leq c$, где c — оговоренная (максимальная) стоимость проекта и существует подмножество X^* такое, что для всех $x^* \in X$ и всех $x \in U$, $F(x^*) >_\beta F(x)$, где $>_\beta$ — («балансирующее») упорядочение $\Re^k$, а X^* — множество оптимальных проектов.

Задача линейного программирования

Задача линейного многокритериального проектирования выглядит следующим образом:

$$\max F = Cx$$
$$\text{при условии } Ax \leq b, x \geq 0,$$
$$pb \leq B,$$

где $C \in \Re^n$ и $A \in \Re^{m \times n}$ — матрицы коэффициентов размерами $k \times n$ и $m \times n$ соответственно, $b \in \Re^m$ — неизвестный вектор ресурсов (который следует определить) размерности $m \times 1$, а $x \in \Re^n$ — вектор искомых переменных (решений) размерности $n \times 1$. Далее, $p \in \Re^m$ — это вектор стоимости единицы m ресурсов размерности $1 \times m$, а B — полный доступный бюджет (или стоимость).

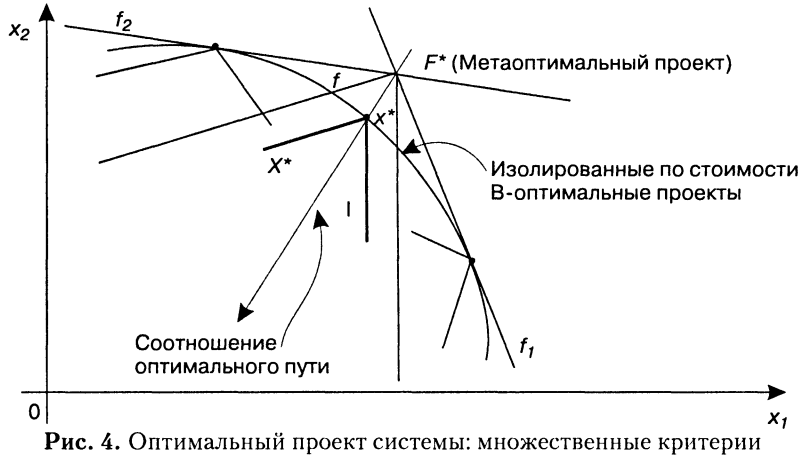


Рис. 4. Оптимальный проект системы: множественные критерии

Решение подобной задачи предполагает нахождение оптимального распределения бюджета B таким образом, чтобы результирующий (купленный) портфель ресурсов b гарантировал бы выполнимость плана x^* и $F(x^*)$ при стоимости B и был бы «максимально возможно близок» к метаоптимальному проекту F^* при стоимости B^*, $B^* \geq B$.

В двух измерениях (решение $x_j, j = 1, 2$) мы должны определить выпуклый многоугольник X^* путем нахождения допустимых по средствам b_i для линейных неравенств $a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 \leq b_i, i = 1, 2, ..., m$, так чтобы целевые функции f_1 и f_2 были бы прямыми вида $f_k = c_{k1}x_1 + c_{k2}x_2, k = 1, 2$ и достигали бы своего максимума в точке $x^* \in X^*$. Линейные неравенства, таким образом, становятся линейными уравнениями, а результирующий X^* (их пересечение) упрощается до единственной точки: максимального решения x^* при стоимости B. Графически эта ситуация выражена на рис. 4.

Вместо набора недоминируемых решений (как в случае многокритериальной оптимальности), имеем множество (или семейство) оптимальных «проектов системы», характеризующихся одинаковой стоимостью B и разной относительной важностью целевых функций f_1 и f_2.

Числовой пример

$$\max f_1 = 400x_1 + 300x_2$$
$$\text{и } \max f_2 = 300x_1 + 400x_2,$$

при условии

$$4x_1 \leq 16{,}12,$$
$$2x_1 + 6x_2 \leq 23{,}3,$$
$$12x_1 + 4x_2 \leq 58{,}52,$$
$$3x_2 \leq 7{,}62,$$
$$4x_1 + 4x_2 \leq 26{,}28.$$

Эта система неравенств представляет собой оптимально разработанный портфель ресурсов: максимальное решение для обеих функций f_1 и f_2 будет $x_1^* = 4{,}03$ и $x_2^* = 2{,}54$, $f_1(4{,}03; 2{,}54) = 2375$ и $f_2(4{,}03; 2{,}54) = 2225$. Эти результаты (только для связи) можно сравнить со значениями f_1 и f_2 в предыдущем случае заранее указанных правых сторон. Если принять те же цены ресурсов, общая стоимость этого

портфеля ресурсов $B = 2386{,}74 \leq 2600$. Поэтому реально разработать даже лучшие допустимые портфели при использовании полного бюджета в 2600 денежных единиц (или дополнительного в 213,26).

Подбор оптимального образца: единственный критерий

Все рассмотренные концепции оптимизации предполагают, что релевантные критерии решения даны и определены априорно. Однако это не соответствует процессу принятия решения человеком: пробуются и применяются различные критерии, некоторые из них отвергаются, другие добавляются, пока не будет получено подходящее сбалансированное соединение (или портфель) как количественных, так и качественных критериев.

Как и любые другие факторы задачи принятия решения, критерии должны быть оптимально определены и рассчитаны. Нет ничего более расточительного, чем привлечение совершенных средств и процессов к неподходящим, неэффективным или произвольно определенным критериям.

Существует такая формулировка задачи, которая представляет собой «оптимальный образец» взаимодействия между вариантами и критериями. Именно эта оптимальная, идеальная или сбалансированная формулировка задачи (или образец) должна быть сделана или аппроксимирована лицами, принимающими решения. Однокритериальное выявление такого равновесия — это еще один из самых простых частных случаев.

Пример из жизни

Выберем критерий (f), например развлечение, образование, секретность или стоимость, и построим список возможных мест (X), которые гарантированно были бы наиболее приятными или удовлетворяющими нашим требованиям (через max f или min f) для проведения каникул. Понятие «удовлетворения требованиям» или «приятности» подразумевает поиск баланса, гармонии или подгонки между тем, что хочется (или нужно) сделать, и тем, что действительно можно сделать. Мы выбираем не только из наших средств, но и из наших целей и стремлений для достижения этого баланса.

Составить возможный список (X) видов транспорта дешевле \$500 между Лос-Анджелесом и Нью-Йорком, которые гарантированно и максимально удовлетворяли бы требованиям (через max f или min f).

Формальная постановка задачи

Определим F как множество всех функций f: $X \Rightarrow \Re$. Пусть INT будет подмножеством ($F \times U$) объединенных задач в показателях отношений между критериями f и альтернативами X.

Выберем (построим) подмножество X множества U и функцию $f^* \in F$ так, что для некоторой функции C: $U \Rightarrow \Re$ имеем $C(X) \leq c$, где c — оговоренная (максимальная) стоимость проекта. Существует $x^* \in X$ для всех $x \in U$ и всех $f^* \in F$ такой, что $f^*(x^*) \in f(x)$ и $(f^*, X) \in INT$.

Поскольку теперь мы должны определить наиболее подходящий критерий f, необходимо получить метакритерий «комплекс ценностей» $V[f, X]$ и поддерживать его целостность.

Задача линейного программирования

Задача линейного подбора оптимума заключается в нахождении таких f и b, что:

$$\max f = cx$$

при условии $Ax \leq b, x \geq 0$, сопоставления близки насколько возможно к оптимальному, но неосуществимому (или невозможному по средствам) образцу f^* и b^* при $pb \leq B$.

Решение этой задачи означает установление оптимального образца (f^*, b^*, x^*) и его бюджетного уровня B^*, а затем поиск оптимального распределения фактического бюджета B таким образом, чтобы результирующий (купленный) портфель ресурсов b, выбранная целевая функция f и подразумевающееся решение x гарантировали бы получение такого образца (f, b, x), который максимально приближенно соответствовал бы оптимальному образцу (f^*, b^*, x^*).

В двух измерениях мы должны определить выпуклый многоугольник X путем нахождения допустимых b_i для линейных неравенств $a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 \leq b_i$, $i = 1, 2, ..., m$ и такой целевой функции f^*, что максимизация f в точке $x \in X$ стоила бы B, а наилучший образец f^* достигал бы максимума в точке $x^* \in X^*$, определяемой b_i^*, приобретенными в рамках B^*. Эта ситуация представлена графически на рис. 5.

Именно подобная проблема выбора критерия позволяет нам осознать, насколько бывает трудно и противоестественно предпочесть одну целевую функцию другой. Склонность человека не упрощать многомерную действительность до ее однокритериальности остается в силе.

Числовой пример

Что мы должны максимизировать — f_1 или f_2? Как нам выбрать этот единственный критерий, если только одна из функций допустима, возможна или выполнима?

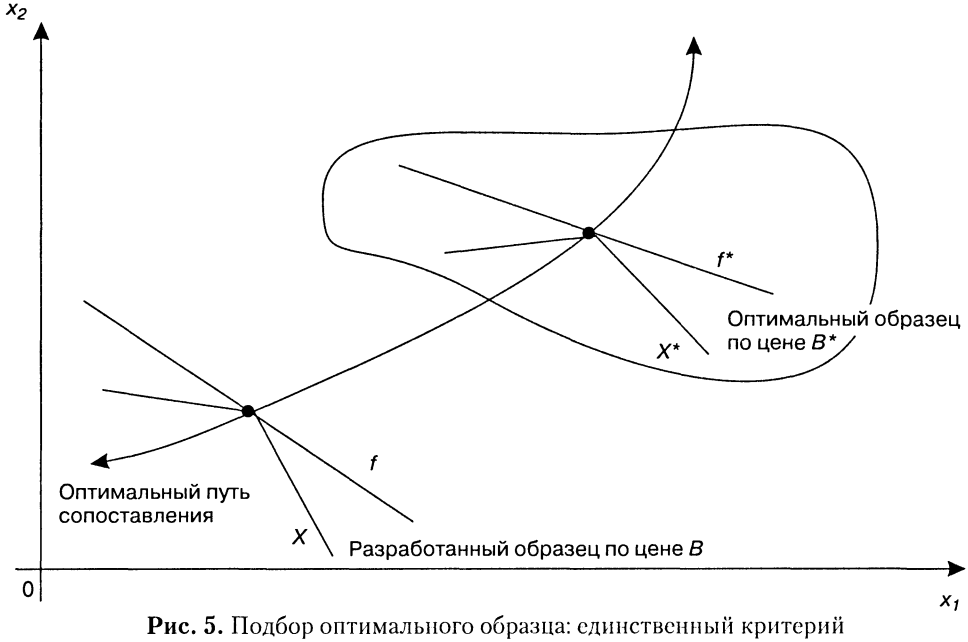


Рис. 5. Подбор оптимального образца: единственный критерий

$$\max f_1 = 400x_1 + 300x_2$$

или

$$\max f_2 = 300x_1 + 400x_2$$

при условии

$$4x \leq 29{,}4,$$
$$2x + 6y \leq 14{,}7,$$

или 0 41.27 $12x + 4y \leq 88{,}0,$ 27.52

$3y \leq 0,$ 20.63

$$4x + 4y \leq 29.4,$$ 27.52

Такое представление означает два разработанных оптимальных портфеля ресурсов в отношении f_1 и f_2 соответственно. Среди возможных образцов есть $(x_1^* = 7{,}3446; x_2^* = 0; f_1(x^*) = 2937{,}84; B = 2600)$ и $(x_1^* = 0; x_2^* = 6{,}8783; f_2(x^*) = 2751{,}32; B = 2600)$.

Предположим, что комплекс ценностей требует, чтобы выбранный критерий минимизировал возможную стоимость невыбранных критериев при прочих равных условиях. Выбор f_1 понизил бы значение f_2 только до 80,08% от возможного значения, тогда как выбор f_2 понизил бы значение f_1 до 70,24%. Таким образом, f_1 имеет предпочтительное возможное воздействие, и следует выбрать первый образец и его портфель ресурсов.

Если бы комплекс ценностей указывал, что количество вовлеченных ресурсов должно быть как можно меньше, потребовался бы выбор f_2 и, таким образом, второго образца.

Подбор оптимального образца: множественные критерии

Образец, соответствующий множественным критериям, гораздо более запутанный, и до настоящего времени это самая сложная концепция оптимальности. Во всех концепциях оптимальности «сопоставления» существует необходимость оценки близости (подобия или сопоставления) предложенной формулировки задачи (в условиях как единственных, так и множественных критериев) к оптимальной формулировке задачи.

Пример из жизни

Выбрать необходимые критерии $(f_1, f_2, ..., f_k)$ в виде развлечений, образования, секретности или построить список возможных мест (X), которые гарантированно были бы наиболее приятными или удовлетворяющими требованиям (через $\max f_1$ или $\min f_2$) проведения каникул. Выбрать подходящие критерии $(f_1, f_2, ..., f_k)$ и построить возможный список (X) видов транспорта дешевле \$500 между Лос-Анджелесом и Нью-Йорком, которые гарантированно и в максимальной степени удовлетворяли бы требованиям (через $\max f_1$ или $\min f_2$).

Формальная постановка задачи

Определим F^* как множество всех функций F: $X \Rightarrow \Re$, где $F(x) = \{f_1(x), f_2(x), ..., f_k(x)\}$. Пусть *MINT* будет подмножеством $(F^* \times U)$, множеством многокритериаль-

ных задач, объединенных в показателях отношений между критериями F и альтернативами X.

Выберем подмножество X множества U и функцию $f^* \in F^*$ так, что для некоторой функции C: $U \Rightarrow \Re$ имеем $C(X) \leq c$, где c — оговоренная (максимальная) стоимость проекта. Существует $x^* \in X$ для всех $x \in U$ и всех $f^* \in F^*$ такой, что $F^*(x^*) > {}_{\beta}F(x)$ и $(F^*, X) \in MINT$.

Поскольку теперь мы должны определить наиболее подходящий критерий F, необходимо использовать метакритерий комплекса ценностей $V[f, X]$ и поддерживать его целостность.

Задача линейного программирования

Задача линейного многокритериального подбора заключается в нахождении таких f и b, что:

$$\max F = Cx$$

при условии $Ax \leq b$, $x \geq 0$, сопоставления насколько возможно близки к оптимальному, но неосуществимому (или невозможному по средствам) образцу f^* и b^* при $pb \leq B$.

Решение этой задачи означает установление оптимального образца (F^*, b^*, x^*) и его бюджетного уровня B^*, затем поиск оптимального распределения фактического бюджета B таким образом, чтобы результирующий (купленный) портфель ресурсов b и выбранные целевые функции F подразумевали решение x, гарантирующее, что образец (F, b, x) будет максимально возможно соответствовать оптимальному образцу (F^*, b^*, x^*).

В двух измерениях нахождением допустимых b_i для линейных неравенств $a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 \leq b_i$, $i = 1, 2, ..., m$, мы должны определить выпуклый многоугольник X и такие целевые функции f_1 и f_2 (прямые линии $f_k = c_{k1}x_1 + c_{k2}x_2$, $k = 1, 2$), максимум

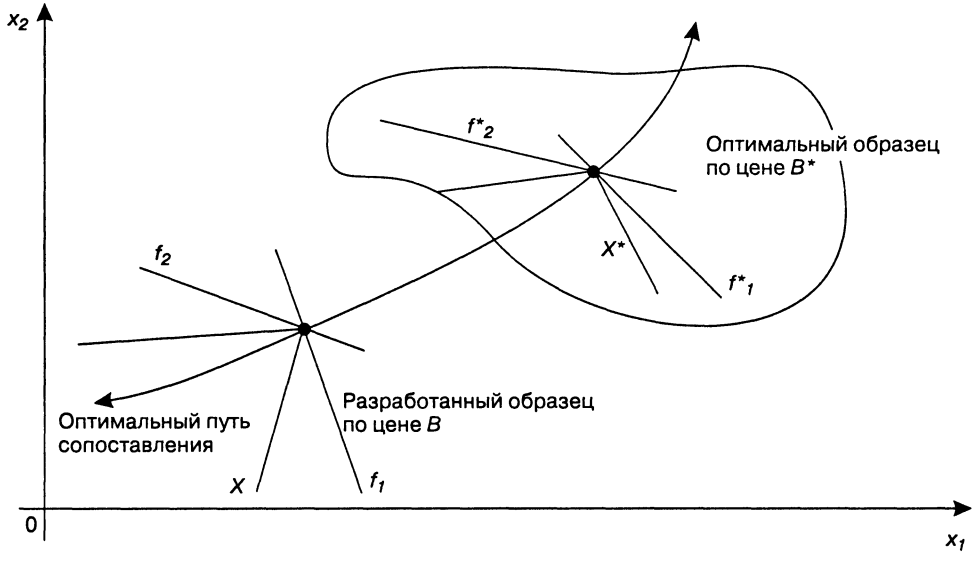


Рис. 6. Оптимальное сопоставление образцов: множественные критерии

которых достигается в точке $x \in X$ при стоимости B, а наилучшие образцы f_1^* и f_2^* достигали бы своего максимума бы в точке $x^* \in X^*$, определяемой b_i^*, приобретенными в рамках B^*. Эта ситуация представлена графически на рис. 6.

Числовой пример

Как мы выбираем множество критериев f_1, f_2 или (f_1, f_2), которые лучше всего выражали бы наш текущий комплекс ценностей?

$$\max f_1 = 400x_1 + 300x_2$$

и/или

$$\max f_2 = 300x_1 + 400x_2$$

при условии	$4x \leq 29{,}4,$	или	0	или	19,98
	$2x + 6y \leq 14{,}7,$		41.27		28,78
	$12x + 4y \leq 88{,}0,$		27.52		72,48
	$3y \leq 0,$		20.63		9,39
	$4x + 4y \leq 29.4,$		27.52		32,50

Выше были описаны три оптимально спроектированных портфеля ресурсов относительно f_1, f_2 и (f_1, f_2) соответственно. Так, среди возможных образцов есть ($x_1^* = 7{,}3446$; $x_2^* = 0$; $f_1(x^*) = 2937{,}84$; $B = 2600$), ($x_1^* = 0$; $x_2^* = 6{,}8783$; $f_2(x^*) =$ $=2751{,}32$; $B = 2600$) и ($x_1^* = 4{,}996$; $x_2^* = 3{,}131$; $f_1(x^*) = 2937{,}84$; $f_2(x^*) = 2751{,}32$; $B = 2951{,}96$).

Если комплекс ценностей требует не превышать уровень $B = 2600$, мы можем «сопоставить» этому уровню третий оптимальный образец, сокращая его соотношением оптимального пути $r = 2600/2951{,}96 = 0{,}88$. Новый образец — ($x_1^* = 4{,}396$; $x_2^* = 2{,}755$; $f_1(x^*) = 2585{,}30$; $f_2(x^*) = 2421{,}16$; $B = 2600$). Если имеет значение производство обоих продуктов, то выбрать можно максимизацию как f_1, так и f_2.

6. Комплекс ценностей

Когда критерии решения даются *априорно,* как в первых четырех концепциях оптимальности, их выполнение обеспечивает их собственные меры совершенства. Если надо оптимально отобрать сами критерии (как в двух последних концепциях оптимальности), подразумевается наличие комплекса ценностей V, или метакритерия. Чтобы избежать логически бесконечной циклической ссылки (критерии выбора критериев выбора критериев...), комплекс ценностей V должен быть закреплен и интегрирован в фундаментальные значения, которые в общих чертах (по крайней мере временно) будут принятыми и не зависящими от дальнейшей оптимизации.

Что является целью нашего проекта — скорость или безопасность? Или наша цель включает в себя и то и другое? Или же наша задача — производительность, расстояние и стоимость? Как мы выбираем непосредственно критерии? Обычно мы полагаем, что они даны, и таким образом избегаем проблемы. Однако кто-то

ведь должен был их выбрать, т. е. изначально их не было. Какие критерии использовались при выборе самих критериев?

Как существуют различные виды оптимальности, так же существуют и множественные рациональности. В бизнесе людьми руководят многочисленные рациональные факторы: разумное отношение к интересам других (симпатия), альтруистическое обязательство (характер сервиса), сокращение двусмысленности, самоуправление и достоверность, исправление критических ошибок, самокритика, честность и доверие, которые неотделимы от их воздействий на принятие решений.

Комплекс ценностей предписывает, что если мы, например, не находимся в состоянии цейтнота и заботимся о детях, то мы непременно выберем безопасность, но если с нами нет детей, а есть ощущение безотлагательности или тревоги, нас будет больше интересовать скорость. Таким же образом можно выбирать между прибылью, качеством и затратами, руководствуясь такими нормами поведения и ценностями, как честность перед клиентом, обслуживание большого числа людей или удовлетворение акционеров. Искренность, доверие, надлежащее признание и награда могли бы стать другими полезными компонентами необходимого комплекса ценностей. Окончательным метакритерием становится *INT* или *MINT*, поддержание целостности комплекса ценностей.

Комплекс ценностей основан на принципах, однако он зависит и от контекста или обстоятельств. Ценности и их важность будут (и должны) непосредственно действовать в экстремальных ситуациях. Комплекс ценностей состоит из достаточно качественных и трудноизмеримых принципов, этики и правил, лучше всего формулирующихся на неточном и нечетком языке, а не определяемых жесткими, измеримыми функциями.

Количество критериев / Данные	Единственный	Множественный
Альтернативы и критерии	Традиционная оптимальность	Принятие решений в условиях многокритериальности
Только критерии	Оптимальный проект (программирование de novo)	Оптимальный проект (программирование de novo)
Только комплекс ценностей	Познавательное равновесие (сопоставление)	Познавательное равновесие (сопоставление)

Рис. 7. Шесть концепций оптимальности

7. Заключение

На рис. 7 мы подводим итог шести главным концепциям оптимальности, основываясь на двойственном характере интерпретации оптимальности, отраженном в классификации: единственные или множественные критерии обработки «изначальных данных», находящиеся в пределах от «все, кроме» до «ничего, кроме». Традиционная концепция оптимальности, характеризующаяся слишком большими «изначальными данными» и единственным критерием, естественно, кажется наиболее далекой от любых действительно оптимальных условий или обстоятельств для решения задачи. Классификация этих концепций оптимальности имеет еще множество возможностей и способов.

Milan Zeleny
Fordham University at Lincoln Center

Литература

Ackoff, R.L. and Sasieni, M.W. (1968) Fundamentals of Operations Research, New York: Wiley.

Baumol, W.J. and Oates, W.J. (1975) The Theory of Environmental Policy, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. (Practical and economic dimensions of optimality in the traditional sense.)

Bellman, R.E. (1957) Dynamic Programming, Princeton, NJ: Princeton University Press.

Cyert, R.M. and March, J.G. (1963) A Behavioral Theory of the Firm, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Optimality and optimization

Dantzig, G .B. (1963) Linear Programming and Extensions, Princeton, NJ: Princeton University Press.

Hitch, C.J. (1953) "Suboptimization in operations problems", Operations Research I (1953): 89.

Keen, P.G.W. (1977) "The evolving concept of optimality", in TIMS Studies in the Management Science, vol. 6: Multiple Criteria Decision Making, M.K. Starr and M. Zeleny (eds.), New York: North-Holland.

Koopmans, T .C. (ed.) (1951) Activity Analysis of Production and Allocation, Cowles Commission Monograph no.13, New York: Wiley.

Leontieff, W.W. (1951) The Structure of the American Economy, I919-1931, Boston, MA: Oxford University Press.

Lindblom, C.E. (1959) "The science of muddling through", Public Administration Review 19: 79-88.

Quade, E.S. and Boucher, W.I. (eds.) (1968) Systems Analysis and Policy Planning, New York: Elsevier.

Rice, D.P. (1966) Health Economics Series, no.6: Estimating the Cost of Illness, Public Health Service Publication no.947-6, Washington, DC: US Government Printing Office.

Singer, A.E. (1992) "Strategy as rationality", Human Systems Management 11(1): 7-21.

Управление проектами

Дэниел А. Пик

1. Введение
2. Анализ
3. Оценка
4. Заключение

Обзор

Управление проектами (PM — project management) — это практичная и удобная система процедур, действий, технологий, методов и навыков, необходимых для руководства процессом проектирования. В целом, управление проектами имеет обширные области применения, в том числе бизнес, инженерное дело, производство, обработка — фактически все области человеческой деятельности. В результате проектные знания непосредственно применяются как в управлении технологиями, так и в производстве программного обеспечения. Однако в области информационных технологий и систем (ИТ/С), особенно в создании программного обеспечения, управление проектом должно еще и справляться с множеством уникальных проблем, специфических для ИТ/С. Эта статья объясняет PM с точки зрения его применения к разработке программного обеспечения. Здесь также описываются взаимосвязи между проектом ИТ/С, его процессами и системным продуктом.

1. Введение

Управление проектами (PM) существует уже очень давно, но раньше оно было больше известно за достижения в искусстве строительства. Египтяне создавали и координировали сложнейшие проекты от сельского хозяйства до промышленности. Современные инженеры все еще спорят о том, как были построены пирамиды (приблизительно 5000 лет до н. э.) с древними методами управления и сравнительно примитивными технологиями. Китайцы построили непревзойденную Великую стену (приблизительно 220 г. до н. э.), римляне (с 100 г. до н. э.) до сих пор гордятся красивыми и вечными зданиями, акведуками, каналами, гаванями и дорогами. Инки построили Мачу-Пикчу (приблизительно 1200 н. э.), а индусы создали Тадж-Махал (приблизительно 1640 н. э.). Все эти достижения требовали необычайных навыков в области PM для координации и управления возможностями, расписанием, бюджетом, работой, качеством и ресурсами. Начиная с двадцатого столетия PM используют также при проектировании электросетей, программного обеспечения и технологических систем. Принципы управления практически не изменились с незапамятных времен, однако новые технологии, новые условия и потребности пользователей привели и к новым задачам PM.

PM необходим для успешного создания изделий высокого качества в соответствии со спецификациями. Проектирование программного обеспечения, которое требует особого PM, должно также учитывать условия, в которых программное обеспечение будет работать и часто объединяться с другими проектами программного обеспечения, а также с системами, не имеющими отношения к ИТ/С. Даже небольшие проекты программного обеспечения должны быть подчинены PM во всей их сложности — везде важны требования к менеджерам проектов по координированию многочисленных задач, компонентов проекта и людей для выполнения строгих целей и крайних сроков. Управление проектами — это система, которую использует менеджер проектов для создания продукта и адаптации его к требованиям предприятия.

Управление проектированием программного обеспечения может иметь разные подходы. Развитие конкурирующих операционных систем вроде Linux, относительно бесплатного продукта, и Windows 2000, продукта запатентованного, представляют собой противоположные примеры.

Windows 2000 фирмы Microsoft олицетворяет традиционный подход с огромными усилиями в сфере PM при создании программного обеспечения. Windows — это «закрытый источник», потому что планы развития и исходные коды программного обеспечения закрыты для посторонних, система жестко контролируется небольшим количеством людей в пределах одной организации. Таким образом, Microsoft поддерживает архитектурную последовательность во всех своих приложениях, которые используют платформу Windows. Строго контролируя PM Windows 2000, Microsoft может поддерживать власть фирмы над возможностями, графиком работ, бюджетом и качеством. Критики могут называть такой подход монолитным, но это общий подход к PM. Таким образом, Windows 2000 — превосходный пример для студентов, изучающих PM.

Linux — конкурент Windows 2000. В отличие от Windows 2000 Linux не является запатентованным продуктом, он развивался совместными усилиями множества людей и представляет абсолютно нетрадиционные и свободно управляемые усилия по PM. Linux в этом смысле является «открытым источником», потому что планы его развития и исходные коды программы открыто обсуждаются, меняются, координируются и развиваются множеством людей и организаций. Исходные коды Linux свободно доступны для модификации и усовершенствования. Открытость источника допускает также параллельную отладку в широком масштабе. Это позволяет свободно добавлять и проверять новшества всем пользователям без препятствий в виде цен, лицензий и маркетинговых задач. Однако развитие Linux также испытывает недостаток во многих возможностях, графике работ, бюджете и качестве, обычных для строгого PM программного обеспечения. Таким образом, Linux является частным случаем PM и плохим примером для студентов, изучающих PM.

Отношения между менеджментом и управлением проектами

Менеджмент — это процесс разработки, эксплуатации и поддержания среды, в которой отдельные люди, работая вместе, эффективно выполняют выбранные цели. Он включает в себя функции планирования, организации, управления, под-

бора персонала, связи и руководства. Однако менеджеры не действуют сами по себе; для достижения цели им необходимы полномочия и влияние.

Некоторые характеристики менеджмента универсально истинны (*Weihrich, 1997*). Например, менеджмент имеет отношение ко всем видам организаций. Функции и проблемы менеджмента применимы к менеджерам на всех организационных уровнях. Все менеджеры стремятся работать с излишком ресурсов. Все менеджеры заинтересованы в производительности и выполнении работ.

PM, в свою очередь, является особым случаем менеджмента, где деятельность по управлению заканчивается, когда заканчивается проект. Поскольку проекты всегда конечны, менеджеры проектов имеют дело с действиями закрытого типа, имеющими даты начала и конца. Как только проект закончен, проектная команда переназначается. PM отличается от обычного менеджмента, где процессы непрерывны; ведь обычный менеджмент — это открытая деятельность.

2. Анализ

В области ИТ/С при управлении проектами приходится иметь дело со многими типами проектов, от овладения информационными технологиями (ИТ) до интеграции информационных технологий и систем, от обучения ИТ/С до разработки и производства программного обеспечения. Как было отмечено, эта статья рассматривает PM применительно к разработке и производству программного обеспечения, кроме того, здесь приведены особые вопросы, характерные для этой области.

Основные проблемы управления проектированием программного обеспечения

Наблюдающие за развитием промышленности специалисты упоминают в своих работах кризис в развитии программного обеспечения: множество проектов разработки программного обеспечения не выполняются в намеченные сроки. Зачастую проекты ИТ/С не укладываются в установленные рамки, в бюджет, в сроки или в спецификации. Для проектов программного обеспечения стоимость обычно превышает расчетную на 50–200, а время выполнения — на 20–100% (*GartnerGroup 1997*). Поскольку менеджер проекта при этом несет первичную ответственность, он и является тем человеком, которого обычно в этом обвиняют. Конечно, неудачи в работе менеджера проекта могут дать проекту выйти из-под контроля, но эти неудачи могут быть и следствием неадекватных ожиданий организаторов проекта (например, владельцев, пользователей и разработчиков), непредвиденных событий и других причин.

Явная проблема в кризисе развития программного обеспечения — это неправильная оценка как стоимости проекта, так и графика работ, ресурсов и размеров, факторов, которые очень тесно связаны друг с другом. Если же оценки сделаны верно, менеджеры проектов могут использовать их, чтобы отследить выполнение и проконтролировать процесс. К сожалению, многие разработчики программ либо хранят в тайне свои профессиональные секреты, либо пользуются информацией о прошлых проектах. Зачастую отсутствует и стандартизированное измерение выполнения работ. Поэтому многие менеджеры проектов считают, что, основываясь

на прошлых проектах, слишком сложно оценить будущие. Проблемы оценки также включают в себя:

- Неуверенность в рамках. Границы или описания проекта могут быть нестрогими или члены проектной команды и пользователи могут не прийти к соглашению относительно важных проектных спецификаций.
- Ресурсы не доступны к запланированному моменту.
- Неадекватный выбор метрики размера системы. Оценки, основанные на нестандартизированных метриках, вроде подсчета количества строк кода, следует выбирать в иных случаях, нежели оценки, основанные на сильных и стандартизированных методах, вроде функциональных точек.
- Использование вводящей в заблуждение метрики графика работ. Оценки в человеко-месяцах, или эквивалент полной занятости, предполагают, что человек работает 8 часов в день в течение приблизительно 260 дней, или 2080 часов в год. Если людей настроить на почасовой график, необходимо сделать поправку на их знания, опыт, навыки, отпуск, личные причины отсутствия, болезни и другие факторы (*Brooks, 1975*).
- Плохая координация при планировании времени выполнения задач и этапов.
- Недостаток навыков и опыта у персонала при работе с новыми технологиями или приложениями.
- Недостаточный уровень образования персонала.
- Оплошности и упущения. Оценка включает в себя и предсказание будущего. Так как менеджеры проектов редко бывают экстрасенсами, они могут не включить критические элементы.
- Неожиданные события. Физические катастрофы, вроде землетрясения, пожара и наводнения.
- Экономические катастрофы, вроде банкротства и рыночного кризиса. Политическая катастрофа, вроде войны, военного положения, национализации бизнес-предприятий.

Краткий обзор планирования проектов ИТ/С

Планирование — это деятельность, которая позволяет решить задачи PM и наметить курс завершения проекта ИТ/С.

С помощью планирования проекта создается план PM, который разграничивает процесс развития системы, процесс интеграции системы или другие процессы ИТ/С, которые заканчиваются сдачей проекта.

Менеджер проектов управляет развитием плана и отвечает за него. В идеальном случае люди, которые наиболее хорошо осведомлены о проекте и его требованиях, должны обеспечить информацию для развития плана. Среди этих людей могут быть представители пользователей, разработчики, персонал технической поддержки и менеджеры других проектов. Их информация используется в процессе планирования, который фокусируется на определении целей, развитии стратегий достижения этих целей и идентификации потенциальных рисков с соответствующими контрмерами.

При разработке программного обеспечения перед началом фактических действий всегда должно быть выполнено планирование всего проекта в целом. К сожалению, не во всех проектах соблюдается это требование. Некоторые разработчики все еще ошибочно приравнивают развитие системы к кодированию программы, относительно маленькой части большинства проектов разработки программного обеспечения. Такие проекты включают в себя два уровня планирования:

- планирование проекта, которое заключается в планировании всего проекта от начала до конца;
- разработку программы, которая заключается в различных проектных анализах и процессах проекта.

Анализ и планирование проекта сопровождаются программированием и действиями по реализации. Разработка программы — это основная, но все же часть общего плана проекта. Это очень важно осознавать.

Неудивительно, что большинство людей находят планирование и измерение многих аспектов программных проектов слишком сложными. Из-за этой сложности оценка параметров вручную перестала быть нормой. Джонс (*Jones, 1998*) замечает, что инструменты автоматизации процесса оценки, вроде COCOMO®, GECOMO®, Checkpoint®, SLIM® и других, используют неплохие пути составления графика с учетом бюджета и не делают каких-либо значительных ошибок. Однако построение плана довольно трудоемко из-за большого количества требуемой информации.

Построение плана проекта

В любой проектный план входят три обязательных пункта — описание проекта, бюджет и сроки, промежуточные и конечный. Описание проекта должно включать в себя определение характеристик проекта, владельцев, пользователей и ограничения. Неверное составление этого описания и определений в нем может стать причиной провала проекта. Контроль ограничений очень сложен, так как они имеют тенденцию увеличиваться в несколько раз по сравнению с началом проектирования только потому, что менеджеру приходится приспосабливаться к изменяющимся внешним условиям. Таким образом, описание проекта — это основа для планирования проекта, установки цели, поддержки курса и оценки полной успешности проекта. Как только этот пункт плана проекта будет определен и одобрен, менеджер проекта займется планированием бюджета и составлением расписания работ в пределах этого описания.

Бюджет и расписание, которые являются первичными измерениями выполнения и руководства проектом, строятся путем пошаговой декомпозиции вплоть до полного определения всех элементов проекта. Декомпозицию обычно проводят на четырех уровнях: процессы — подпроцессы — действия — задачи.

На каждом предприятии можно выделить от полудюжины до дюжины первичных процессов, которые различаются своей способностью добавлять стоимость к продуктам или услугам этой фирмы. Например, у изготовителя компьютеров это маркетинг и продажи, от которых фирма путем соединения клиентов и компьютеров получает некоторый доход. Каждый первичный процесс делится на подпроцессы, которые затем делятся на действия, необходимые для их выполнения (рис. 1).

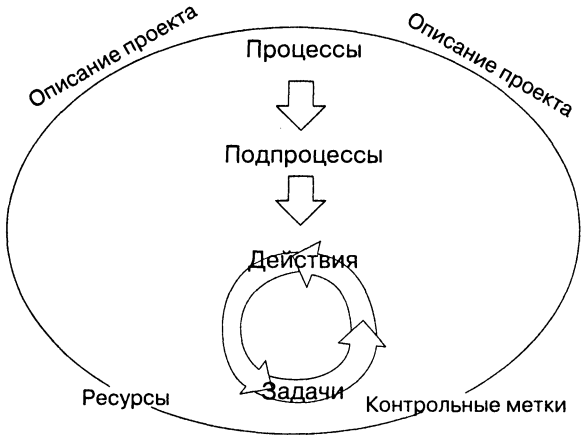


Рис. 1. Процессы декомпозиции планирования проекта, в том числе пошаговая декомпозиция действий на задачи, ресурсы и контрольные метки

На операционном уровне предприятия действия составляют основную часть подпроцессов, которая обеспечивает основание для оценки результатов выполнения подпроцессов и поддержки выполнения бизнес-процессов. Кроме того, действия могут начинаться или заканчиваться контрольными отметками, т. е. главными событиями, которые означают начало или конец действия. Наконец, задачи — это фактический перечень работ. Обычно задачи непродолжительны по времени (40 часов и менее), связаны с одним конкретным человеком, представляют собой последовательность пунктов работы, обычно зависят от критического пути, а также могут начинаться или заканчиваться контрольными метками.

Например, может потребоваться разработка дизайна графического интерфейса для модуля составления счетов в системе приобретения. В задачи в этом случае были бы включены сбор требований и пожеланий пользователя, разработка диаграммы рабочих потоков, разработка предварительного дизайна экранных форм, согласование этих элементов с пользователем и их переработка на основе обратной связи с заказчиком. Проект достигает контрольной точки, когда пользователь сочтет дизайн интерфейса приемлемым. Или, например, тестирование программы помогает определить степень выполнения нового разработанного модуля составления счетов. Задачи могут включать в себя отбор и монтаж метрического программного обеспечения, сбор данных, их анализ, сравнение результатов с эталонными спецификациями и выбор действий, основанный на приемлемости результатов. Проект достигает контрольной точки, когда все требования выполнены и он готов к тестированию. Задачи, а также время и ресурсы, необходимые для их выполнения, включаются в проектный план. При управлении проектом очень часто используются графические методы анализа, вроде метода критического пути, с помощью которого можно разметить время, продолжительность, последовательность и зависимости задач; часто используются и диаграммы (Гантта), которые показывают даты начала действий и выполнения задач в сравнении с датами сдачи. Эти и другие инструменты планирования позволяют менеджеру

проекта рассмотреть и понять проектную информацию с различных точек зрения. Большинство программных инструментов управления проектами, таких как Microsoft Project, способны представить проектную информацию в различных графических формах.

Менеджер проекта должен построить бюджет и наметить расписание в несколько итераций. Оба элемента плана разрабатываются путем движения сверху вниз и снизу вверх, пока не будут определены и расположены по приоритетам все ресурсы и временные требования. Так как это весьма сложный процесс, менеджер проекта обычно просит помощи у нескольких экспертов. Другие важные части проектного плана — это обзоры, управление рисками, критерии сдачи проекта, процедуры контроля и управления и критерии успеха. Однако в проектах, посвященных разработке программного обеспечения, основном виде проектов в области ИТ/С, план будет также учитывать и методологию развития системы.

Методологии развития систем для проектов программного обеспечения

Методологии развития программного обеспечения появились в начале 70-х гг. XX в. с целью решения уникальных проблем проектов разработки программного обеспечения. Эти методологии можно назвать стратегиями, процедурно-ориентированными и нацеленными на успешное создание сложных программных систем. У каждой методики есть свои сильные и слабые стороны. Например, «водопадная модель», в основе которой лежит управление документами (артефактами), была одной из первых поэтапных моделей развития (*Davis et al.*, *1988*). При таком подходе проект разбивается на восемь последовательных стадий, в конце которых результаты утверждаются и передаются на следующую стадию. Водопадная модель обеспечивает отличную гибкость, с которой процессы последовательных стадий могут выполняться в параллельном режиме, по крайней мере частично. Например, результаты предыдущей стадии будут утверждены и использованы на следующей стадии, которая может затем проверить их и скорректировать. Эти процессы происходят одновременно.

Однако модель должна также позволять разработчикам пересмотреть и откорректировать задачи на предшествующей стадии. «Спиральная модель», подход к управлению рисками, использует моделирование всего процесса, а не методологические стадии *(Boehm, 1988)*, и получила свое название от спиральной диаграммы, которая иллюстрирует повторяющийся процесс оценки, планирования, анализа риска, реализации и регулирования. Модель позволяет проанализировать и произвести декомпозицию проектных процессов и даже разрешает создание прототипов с целью уменьшения рисков. И водопадная, и спиральная модели являются структурированными системами, т. е. они работают с процедурно-ориентированными программными спецификациями. Другие модели, например «фонтанная модель» (*Henderson-Sellers and Edwards, 1990*), наоборот, работают с объектно-ориентированными и другими задачами.

Большинство методологий не подходят рядовым пользователям, так как они связаны с большими проектами, сметы постоянно превышаются, а сроки задерживаются. Поэтому для небольших проектов чаще используют RAD-модели (RAD —

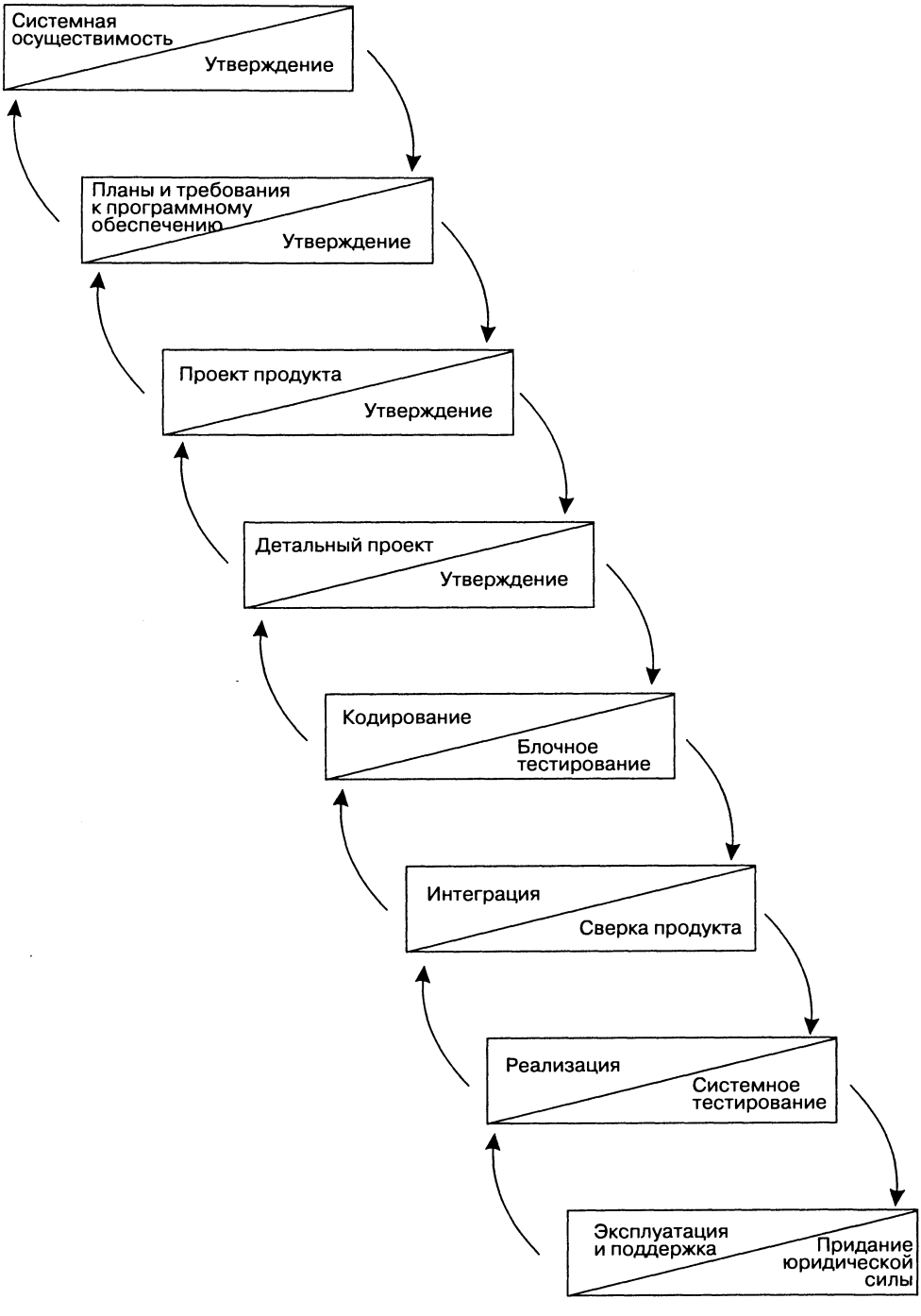


Рис. 2. Водопадная модель. Каждая стадия разработки передает результаты на следующую стадию с циклом утверждений

Рис. 3. Спиральная модель. Каждый квадрант — это тематическая деятельность, подчеркивающая управляемое риском развитие

Rapid Application Development — Быстрая разработка приложений) (*Martin, 1991*). RAD использует вычислительный подход к проектированию систем, который объединяет интегрированные CASE-средства, частично методологии разработки и агрессивные методы менеджмента с целью сокращения затрат и ускорения создания системы ни много ни мало в двадцать раз.

Цикл планирования проекта разработки программы

Планирование чрезвычайно важно. Как уже отмечалось, проектирование программного обеспечения включает в себя два уровня планирования:

- проектное планирование, которое заканчивается полным проектным планом;
- развитие программного обеспечения, которое заканчивается системой программ и включает в себя традиционные стадии жизненного цикла развития систем (например, водопадные и спиральные модели).

Вообще говоря, эти стадии включают в себя следующие шаги:

1. Формулировка требований, где определяются основные параметры системы и ее возможности.
2. Системный анализ, где регистрируются существующие системы и окружающие условия, идентифицируются проблемы и отмечаются возможные решения.
3. Проектирование системы, которое включает в себя как общий, так и детализированный физический проект системы.
4. Конструирование, когда физический проект используется для программирования и постройки системы. Конструирование также сопровождается тестированием программы.
5. Тестирование всей системы в комплексе, включая тестирование ее интерфейсов в существующей рабочей среде.
6. Реализация, где проверенная система внедряется в производство и заменяет более старую версию системы, если таковая есть.
7. Рассмотрение, где документируется и сохраняется эффективность проекта.
8. Поддержка, где новая система выполняет функции, для которых она была разработана. Система должна поддерживаться, расширяться и исправляться.

Важность метрики в управлении проектом

Метрики — это измеряющие критерии и методы, которые оценивают как проект, так и реализацию системы на основе спецификаций. Проектные метрики и измерения абсолютно необходимы для управления проектами и контроля над ними. Том ДеМарко однажды сказал: «Нельзя управлять тем, что нельзя измерить». Измерение обязательно для PM. Таким образом, область применения метрик распадается на несколько областей:

- Действия по планированию проекта, где формулируются проектное расписание, бюджет, оценки ресурсов, размер и критерии законченности.
- Выполнение проекта, где должны быть измерены процессы, качество изделия, сравнения продвижения и плана, а также производительность. На основе результатов показатели должны быть отрегулированы до состояния соответствия плану.
- Организационное планирование, где проект определяется в соответствии с рамками стратегических целей планирования, организационной политики и стандартов и пересматривается относительно факторов, оказывающих влияние на всю организацию, таких как непрерывное усовершенствование, системная интеграция и реинжиниринг бизнес-процессов. Факторы, оказывающие влияние на всю организацию, особенно важны для развития процессов и продуктов, приносящих добавленную стоимость, при условии параллельного устранения тех элементов, которые будут не в состоянии добавлять стоимость из-за достижения предела.

Хотя существует много вариаций метрик и метрических методов для проектирования программного обеспечения, большинство организаций использует один

из двух описанных здесь. Это метод функциональных точек и модель зрелости разработки программного обеспечения (CMM).

Программная метрика для управления проектом

Измерительные программные возможности метода функциональных точек предоставляют менеджеру проекта мощный инструмент планирования, оценки и развития системы управления. Созданная в 1979 А. Дж. Альбрехтом из IBM метрика функциональных точек представляет собой последовательный метод вычисления системного масштаба, который объединяет язык, инструмент и организационные границы (*Albrecht and Gaffney, 1983*).

Функциональные точки измеряют видимые внешние аспекты программы в пяти категориях: входы в приложение, выходы из него, запросы пользователей, обновляемые приложением данные и интерфейсы с другими приложениями. Такой подход требует взгляда пользователя. При измерении или вычислении этих категорий и назначении точек в качестве оценки сложности и других аспектов используются веса. Таким образом, метод функциональных точек дает менеджерам проектов технику измерения программного продукта путем анализа и назначения функциональных точек системы. Эти методы также помогают разработчикам предсказать число корректировок, которые потребуются системе в зависимости от выбранного специфического языка.

Другой превосходный инструмент менеджерам проектов дает CMM — Capability Maturity Model® (модель зрелости разработки программного обеспечения). Институт разработки программных продуктов (Software Engineering Institute) создал модель зрелости разработки программного обеспечения для решения проблемы слаженности при управлении процессами создания программных продуктов (*Curtis et al., 1995*). В отсутствие общих для отрасли или хотя бы для предприятия процессов создатели метода заметили, что последовательное повторение успешных проектов маловероятно. Поэтому модель зрелости разработки программного обеспечения предлагает набор инструментов для развития непрерывной инфраструктуры усовершенствования и обеспечивает стандарт измерения зрелости инфраструктуры в процессе. Ниже в порядке увеличивающейся совершенности представлены пять уровней модели:

1. Начальный процесс, где совершенность разработки непредсказуема и плохо управляется.
2. Повторяемый процесс, где процесс разработки прогрессирует до точки, в которой повторяемые процедуры становятся встроенными в организацию.
3. Определенный процесс, где разработка хорошо определяется и измерение прежде всего качественно.
4. Управляемый процесс, где действия по разработке последовательно и эффективно используют ориентированные на измерение модели.
5. Оптимизированный процесс, который является самым высоким уровнем совершенности. Организация на пятом уровне достигает вершины с полной возможностью повторного использования и способна к непрерывному усовершенствованию.

Управление рисками

Управление рисками — еще один вспомогательный процесс жизненного цикла PM, желательный для всех хороших проектных планов. Он заключается в раннем нахождении проблемы и интервенционной стратегии, которая включает в себя определение потенциальных проблем прежде, чем проект будет выполнен, а также развитие стратегии сдерживания и отслеживания риска путем соответствующих контрмер в течение всего времени выполнения проекта. Управление риском может уменьшить число неожиданных воздействий на бюджет и график, обеспечивая предупреждение о начале развития проблемы. Хорошие методологии управления рисками, которые часто бывают автоматизированными, объединяются с другими действиями и инструментами PM.

Конфигурационное управление

Конфигурационное управление, иногда называемое организацией внесения изменений, является практической идентификацией аппаратных средств, программного обеспечения и конфигурации системной среды в дискретных точках для управления изменениями состояния этой системы. Таким образом, конфигурационное управление очень важно для PM, потому что оно систематически применяет принципы изменения к перестройкам проектного плана, помогая поддерживать целостность системы и трассируемость любых произведенных в ней изменений. Конфигурационное управление дает менеджеру проектов мощный инструмент разрешения изменений, вызванных внутренними и внешними причинами.

Человеческий фактор

Для всех менеджеров проектов важно обеспечить лидерство в проектировании. Лидерство будет включать в себя компетентное планирование, организацию, управление, подбор персонала, связь и директивные функции — элементы качественного управления, описанные в начале этой статьи. Лидерство включает в себя еще и понимание ценности человеческих отношений, которые скрепляют проект. Хорошие взаимоотношения и разрешенное взаимодействие между всеми участниками проекта также строго обязательны, они способствуют успешной работе менеджеров проектов.

Менеджеры проектов имеют дело с разрешением конфликтов, что помогает им отслеживать неприятные ситуации в организации и управлять ими. Если конфликт неизбежен, менеджер должен рассматривать его как управляемый и не обязательно отрицательный момент, прежде всего потому, что конфликт — это побочный продукт конкуренции. В сегодняшней интенсивной деловой среде конкуренция стала способом выживания. Поэтому управление конфликтом — не устранение его — является задачей PM.

3. Оценка

Несмотря на длинную историю управления проектами, проекты в значительной степени зависят от знаний, навыков и опыта менеджеров проектов. Способность

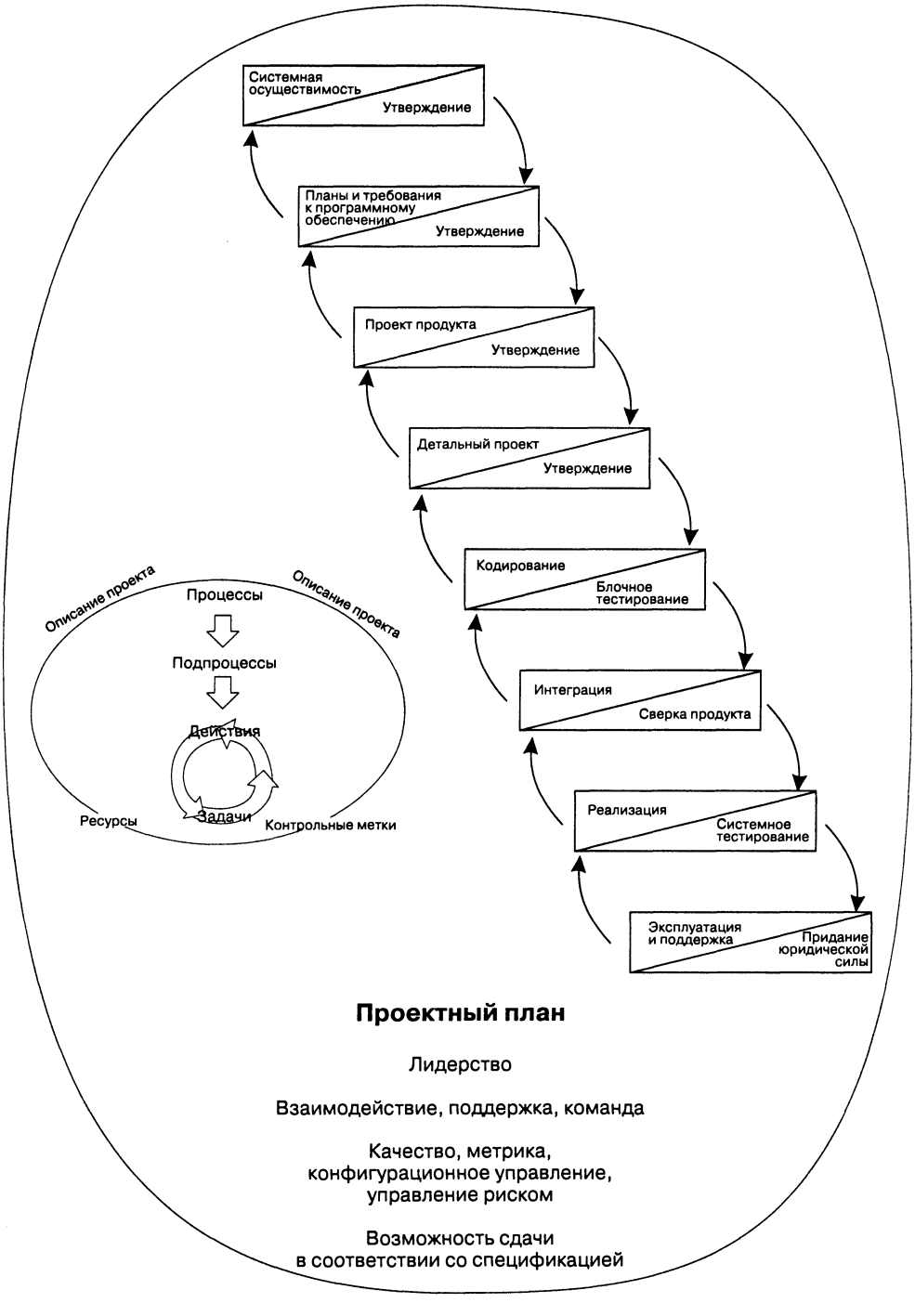


Рис. 4. Элементы управления проектом создания программных изделий ИТ/С

эффективно взаимодействовать, распознавать опасности и решать проблемы — вот необходимые характеристики, которые оттачиваются практикой. Личные квалификации отходят в сторону, проекты ИТ/С, которые не используют методы РМ, терпят неудачу только потому, что такие проекты весьма сложны, что может сокрушить даже опытных людей. Специалисты, наблюдающие за развитием этой отрасли (*Jones, 1998*), обращают внимание, что проекты ИТ/С, которые используют установленные автоматизированные инструменты РМ, значительно чаще достигают успеха, чем те, что используют ручные методы. В дополнение к автоматизированным инструментам РМ стандартизированная метрика, дающая возможность непрерывного контроля и корректировки, еще более увеличивает вероятность успешности проекта.

Первичная мера успеха для всех проектов — это удовлетворение пользователей, которое возможно при непосредственном воплощении пользовательских требований в плане и непрерывной связи команды РМ с пользователем через процессы РМ. Рис. 4 показывает обширное число элементов, которые включают в себя управление проектированием программного продукта, достигающего в итоге высокого качества, соответствующего спецификациям и отвечающего всем требованиям пользователя.

4. Заключение

Управление проектами (РМ) — это практическая система процедур, действий, технологий, методов и навыков, необходимых для руководства проектом. Руководство проектом должно решать ряд уникальных вопросов, особенно при создании программного обеспечения. Мастерство менеджера, подтвержденное его квалификацией и знаниями, в сочетании с адекватными ресурсами РМ исключительно важно для достижения успеха при проектировании. Техники и методы РМ, описанные в этой статье, — всего лишь некоторые из инструментов, имеющихся в распоряжении менеджера.

Базы данных и ресурсы РМ становятся доступными через Интернет. В будущем информационная доступность РМ продолжит улучшаться. Усложненные новые технологии будут использоваться наряду со стандартизированными методами, метриками и совместным использованием информации с целью улучшения всех аспектов РМ в мировом масштабе. Например, информационная проходка и технологии складирования позволяют хранение, дистилляцию и глубокий анализ обширных количеств внутренней и внешней информации, которая многое может дать процессу планирования проекта. С другой стороны, информация РМ будет еще одним источником стратегической плановой информации, станет частью обособленного конкурентного портфеля фирмы и будет помогать при измерении производительности. В целом программное обеспечение РМ продолжит стремиться к совершенству и адаптироваться к изменениям в технологии и окружающих условиях. Несмотря на эти достижения, опыт людей останется важен, а успех РМ попрежнему будет зависеть от компетентности менеджеров проектов.

Daniel A. Peak
University of Nebraska at Omaha

Литература

Albrecht, A. and Gaffney, Jnr, J. (1983) "Software function, source lines of code, and development effort prediction: a software science validation", IEEE Transactions on Software Engineering SE-9 (6): 639-48.

Brooks, F.P. (1975) The Mythical Man-Month: Essays in Software Engineering, London: Addison- Wesley.

Curtis, B., Hefley, W. and Miller, S. (1995), Systems Engineering Capability Maturity Model, Version 1.1 A', http://www .sei.cmu.edu/pub/documents/95 .reports/pdf/ mm02.95 .pdf.

Davis, A.M., Bersoff, E.H. and Comer, E.R. (1988), A strategy for comparing alternative software development life cycle models', IEEE Transactions on Software Engineering 14(10): 1453-61.

GartnerGroup, 56 Top Gallant Road, Stamford, Connecticut 06904 USA.

Henderson-Sellers, B. and Edwards, I.M. (1990) "Object-oriented systems life cycle", Communications of the ACM 33(9): 143-59.

Jones, C. (1998) "Software project management in the 21stcentury",American Programmer 11(2).

Martin, I. (1991) Rapid Application Development, New York: Macmillan.

Weihrich, H. (1997) "Management science, theory and practice", in R.H. Thayer (ed.) Software Engineering Project Management, 2nd edn, Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press.

Реинжиниринг

Мэтью Джонс

1. Введение
2. Что такое реинжиниринг?
3. Процессное мышление
4. Радикальное изменение
5. Роль информационных технологий и систем
6. Что делает реинжиниринг таким разным и привлекательным?
7. Критика реинжиниринга
8. Важность реинжиниринга

Обзор

Реинжиниринг, или перепроектирование бизнес-процессов, появился в начале 1990-х гг. как важный вклад в науку об управлении. Он предлагал компаниям преобразовать себя, сфокусировав внимание на процессах, а не на функциях, что позволило бы им кардинально повысить производительность. Коммерческий успех концепции стал причиной многочисленных подражаний. Расстановка акцентов, а в некоторых случаях и интерпретация реинжиниринга среди ее сторонников, была очень разнообразной.

Эта глава описывает основные, характерные черты реинжиниринга, а также разные подходы к его определению. О разнообразии этих подходов рассказывается в ракурсе того особого значения, которое придается радикальным изменениям и роли информационных технологий и систем (ИТ/С). Причины популярности реинжиниринга — в его особой привлекательности. Среди основных причин успеха этой концепции называют следующие: подходящий момент для ее появления, красноречие, с которым ее выдвигали, а также резонанс с более обширными культурными, экономическими и политическими изменениями в обществе. Эта глава также рассматривает критику реинжиниринга, которая сосредоточена на множестве приписанных ему неудач и противоречии между акцентом на нисходящем руководстве всем процессом реинжиниринга и пропагандой передачи служащим полномочий по принятию решений. Теоретики также критикуют механицизм реинжиниринга при описании с его помощью организационных структур. Но независимо от того, был или не был реинжиниринг таким новым или уникальным, каким его представляли сторонники, систематическое переосмысление установившейся практики и потенциального вклада информационных технологий в организационные изменения может оказаться ценным для многих компаний.

1. Введение

О реинжиниринге говорят, что это «самая пылкая управленческая концепция со времен движения за качество», а также «одна из ключевых управленческих концеп-

ций 1990-х гг.». Ее начало обычно относят к статье, написанной Майклом Хэммером, бывшим профессором информатики Массачусетского института технологий (*Hammer, 1990*). В ней доказывалось, что компаниям надо скорее «уничтожать» свои производственные процессы, нежели автоматизировать их, если они хотят улучшить эффективность, которая так необходима для выживания на мировых рынках с растущей конкуренцией. Концепция быстро привлекла огромный интерес (более 4500 статей появилось с 1990 по 1995 г.) и породила солидный рынок консалтинговых услуг в области реинжиниринга. Таким образом, к 1994 г. более чем три четверти самых крупных американских компаний, как утверждали Хэммер и Стэнтон (*Hammer & Stanton, 1995*), запустили проекты по реинжинирингу. Однако несмотря на это, а возможно, благодаря всему этому вниманию, концепция реинжиниринга на удивление плохо определена и дает возможность для противоречивых интерпретаций. В этой главе мы постараемся выделить существенные черты реинжиниринга и описать несколько основных спорных вопросов.

2. Что такое реинжиниринг?

Статья Хэммера позднее выросла в популярную книгу (Hammer & Champy, 1993), утверждающую, что обычные методы повышения производительности для эпохи, в которой «лозунгами десятилетия стали инновация, скорость, обслуживание и качество», себя исчерпали. Нужен новый подход — реинжиниринг. Другая альтернатива для «корпоративной Америки — это закрыть двери и выйти вон из бизнеса» (*Hammer & Champy, 1993*).

Как и подобает подходу, а он, как утверждалось авторами, был получен из практического опыта, а не в результате теоретических умозаключений, рассуждения Хэммера о вопросах реинжиниринга подкреплялись иллюстрирующими примерами и вдохновляющим красноречием (в этой статье для иллюстрации доводов обильно используются цитаты). Однако статье не хватало определенных директив. Вместо того чтобы представить модели процесса реинжиниринга, Хэммер (*Hammer, 1990*) предлагает семь «принципов реинжиниринга»:

1. Организуйте достижение результата, а не выполнение задачи.
2. Поручите выполнение процесса тем, кто использует его результаты.
3. Включите работу по обработке информации в реальную работу, которая генерирует эту информацию.
4. Обращайтесь с географически распыленными ресурсами, как если бы они были централизованными.
5. Соедините параллельные работы вместо того, чтобы интегрировать их результаты.
6. Поместите точку принятия решения туда, где выполняется работа, и внедрите контроль в процесс.
7. Фиксируйте информацию один раз — у источника.

Как видно из списка, ключевые черты реинжиниринга — реструктуризация организаций и переход к ориентации на процессы, а не на функции специалиста. Хэммер утверждает, что это приведет по меньшей мере к «отмене индустриальной

революции» и принципов разделения труда, на которых традиционно основаны современные организации. Кроме того, Хэммер особенно подчеркивал, что решающий фактор в этой новой «бизнес-революции» — информационные технологии и системы (ИТ/С). Применение этих правил должно привести к масштабным организационным изменениям, как показано ниже (*Hammer & Champy, 1993*).

- Изменяются рабочие единицы — от функциональных подразделений к процессным командам.
- Изменяется работа — от простой к многоплановой.
- Изменяются роли работников — от подконтрольного исполнения к принятию самостоятельных решений.
- Изменяется подготовка к работе — от тренировки к образованию.
- Изменяется оценка эффективности работы и оплаты труда — от оценки деятельности к оценке результата.
- Роль менеджеров изменяется от контролирующей к обучающей.
- Организационная структура меняется от иерархической к плоской.
- Функции административных работников меняются от секретарских к лидерским.

Ключевые моменты этого «нового производства» — работа в команде, наделение работников правом принятия решений и гибкая производственная практика. Очевидно, что осуществление столь радикальных организационных изменений — непростая задача (согласно Хэммеру и Чэмпи, 50–70 % проектов по реинжинирингу проваливаются). Но в то же время результаты применения реинжиниринга оказались впечатляющими. Хэммер и Чэмпи (*Hammer & Champy, 1993*), например, описывали компании, которые «сократили» семидневный оборот до четырех часов, уменьшив количество задействованного персонала на 75% и наполовину сократив время цикла от разработки до получения готовой продукции. Подобное изменение, как утверждает Хэммер, требует «административного управления с реальным видением». Менеджеры должны обладать смелостью, чтобы поставить целью «квантовые скачки в производительности», а также «умением осуществлять взятые обязательства, последовательностью, возможно, даже легким фанатизмом», чтобы заставить реинжиниринг работать (*Hammer, 1990*).

Вскоре после того, как статья Хэммера появилась в журнале «Harvard Business Review», в журнале «Sloan Management Review» была опубликована другая статья, в которой предлагался похожий подход к организационному изменению. Дэвенпорт и Шорт (*Davenport & Short, 1990*) называли это перепроектированием бизнес-процессов (BPR — Business Process Redesign), или BPR. Хотя Дэвенпорт и Шорт не использовали термина реинжиниринг, компании, которые они определили как успешные в проведении перепроектирования их бизнес-процессов, были те же, что рассматривал и Хэммер. Поэтому мы будем использовать BPR и реинжиниринг как синонимы, хотя в литературе по этому поводу есть разногласия. Мы также будем использовать эти термины при обращении к подходам, которые описывались последующими авторами как «корпоративный реинжиниринг», «инновация процессов», «центральное перепроектирование процессов». Есть и другие варианты, авторы которых зачастую претендуют на более широкое раскры-

тие исходных концепций Хэммера (*Hammer, 1990*) или Дэвенпорта и Шорта (*Davenport & Short, 1990*).

Расстановка акцентов и интерпретация подходов различны, но все едины во мнении о важности трех факторов, которые определил Хэммер (*Hammer, 1990*): процессное мышление, радикальное изменение и возможности ИТ/С. Рассмотрим каждый из этих факторов более подробно.

3. Процессное мышление

Взгляд на то, что компания должна ориентироваться на процесс в противоположность компании, ориентирующейся на функции, — возможно, наиболее характерная особенность подходов реинжиниринга. Это предполагает, что компания должна проектироваться в соответствии со своими процессами, такими как исполнение заказов клиентов или разработка продукции, а не в соответствии со специализированными отделами, такими как отдел снабжения, маркетинговый отдел или бухгалтерия. Большинство авторов также согласны с определением, которое дали Хэммер и Чэмпи, что процесс — это «множество внутренних видов деятельности, начинающихся с одного или нескольких входов и создающих на выходе продукцию, имеющую ценность для клиента» (*Hammer & Champy, 1993*).

Однако о масштабах этих процессов мнения расходятся. Венкатраман (*Venkatraman, 1992*) выделяет четыре вида процессов. В самом узком смысле, процессы проходят в рамках одной функции или одного отдела. Можно увидеть, что это в какой-то мере согласуется с определением, данным Хэммером и Чэмпи (*Hammer & Champy, 1993*), если (а это становится все более популярным) рассматривать внутренних клиентов компании наравне с внешними клиентами. Например, Дэвенпорт и Шорт (*Davenport & Short, 1990*) рассматривали перепроектирование «межличностных процессов» в пределах маленьких рабочих групп и между ними. Немного более широкой точки зрения придерживаются те, кто объединяет ряд различных рабочих задач внутри одного отдела. Например, Моррис и Брендон характеризуют процесс как «более широкий, чем задача... но более узкий, чем такие сферы бизнеса, как операции, человеческие ресурсы или перевозка грузов» (*Morris & Brandon, 1993*). Дэвенпорт также говорит, что преобразования могут и должны проводиться «в сегментах»: «редко бывает необходимость проводить изменения во всех частях бизнеса одновременно» (*Davenport, 1993*). Третья точка зрения на процессы относит их главным образом к уровню организации в целом. Например, Хэммер и Чэмпи подчеркивают необходимость «рассматривать весь процесс в целом... который выходит за организационные рамки» (*Hammer & Champy, 1993*). Последняя точка зрения заключается в том, что процессы могут выходить за пределы отдельной компании. Так, Венкатраман (*Venkatraman, 1992*) говорит о «перепроектировании деловой сети». Реинжиниринг зависит от того, каков масштаб процесса, требующего реорганизации. Работа с жалобами клиентов, внедрение новых маркетинговых подходов, реорганизация всей системы обслуживания клиентов или полная перестройка цепи поставок организации — все это реорганизации процессов разных масштабов.

4. Радикальное изменение

Угол зрения, выбранный для анализа процессов, очевидно, является важным фактором, влияющим на степень изменения в результате проведения реинжиниринга. Если рассматривать процесс в пределах одного подразделения, то масштаб изменений при перепроектировании, скорее всего, тоже будет ограниченным. А вот другой фактор касается природы изменения. В общих чертах, в литературе, посвященной реинжинирингу существуют две научные школы. Первая, очевидно находящаяся под сильным воздействием идей управления качеством, говорит о том, что изменения могут быть последовательными (см. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ и ИТ/С). Усовершенствование существующих процессов, таким образом, рассматривается как приемлемая форма реинжиниринга. Другая школа утверждает, что реинжиниринг должен представлять собой фундаментальное изменение. Прочно установившиеся процессы не должны быть незыблемыми, а, напротив, должны быть изобретены заново. Дэвенпорт (*Davenport & Short, 1993*) пытается доказать, что это два совершенно разных подхода: Усовершенствование процессов и инновация процессов, как показано в табл. 1, где последний и более претенциозный подход, вообще говоря, является эквивалентом реинжиниринга.

Майкл Хэммер настаивает на том, что реинжиниринг — это исключительно радикальное мышление. «Пора перестать ходить коровьими тропами, — говорит он, — вместо украшения устаревших процессов программными средствами необходимо уничтожить их и начать заново» (*Hammer, 1990*). Хэммер и Чэмпи утверждают, что реинжиниринг кардинально отличается от TQM, он ищет прорыв, «не улучшая существующие процессы, но отбрасывая их за ненадобностью и заменяя совершенно новыми» (*Hammer & Champy, 1993*). Они указывают также, что причиной многих неудач при попытке проведения реинжиниринга был очень узкий и слишком осторожный подход. Но другие исследователи, например Моррис и Брендон (*Morris & Brandon, 1993*), указывают, что реинжиниринг основывается на улучшении производительности по всем позициям, а не только на вере в преобразование организации. Другие авторы придерживаются промежуточного мнения, утверждая, что существует целый спектр стратегий реинжиниринга, от последовательного усовершенствования до полного преобразования.

В литературе о реинжиниринге существуют также разногласия о том, что необходимо делать, чтобы успешно выполнить преобразование. Ряд авторов, среди них Дэвенпорт и Шорт (*Davenport & Short, 1990*), а также Моррис и Брендон

Таблица 1

	Усовершенствование	Инновация
Уровень изменений	Инкрементный (постепенный)	Радикальный
Начальная точка	Существующий процесс	Чистый лист
Участие	Снизу вверх	Сверху вниз
Охват	Узкий, на уровне функций	Широкий, межфункциональный

(*Morris & Brandon, 1993*), рассматривают реинжиниринг как ответвление традиционного производственного инжиниринга (ПИ). Поэтому они утверждают, что техника ПИ и анализ производственной деятельности должны быть неотъемлемыми компонентами любой программы BPR и что систематическая методология необходима для успеха. Хэммер и Чэмпи (*Hammer & Champy, 1993*), напротив, говорят, что реинжиниринг подразумевает полный отказ от традиционных форм организации производства. Поэтому они настаивают на необходимости творческого мышления и важности дальновидного руководства.

Хэммер и Чэмпи (*Hammer & Champy, 1993*) считают, что различия между реинжинирингом и программами по улучшению качества фундаментальны. Реинжиниринг, — говорят они, — «никогда не проводится снизу вверх», только у топменеджеров достаточно широкий взгляд, чтобы представить преобразование в масштабах всей организации, и только у них есть достаточный авторитет, чтобы сделать это. Таким образом, «реинжиниринг всегда рождается в рубашке руководителя». Дэвенпорт (*Davenport & Short, 1993*) тоже уверен, что инновация процессов должна проводиться «сверху вниз», а это требует сильного управления со стороны верхнего звена менеджмента.

5. Роль информационных технологий и систем

В литературе, посвященной реинжинирингу, ИТ/С отводят две различные роли. В одном случае их рассматривают как средство поддержки деятельности по реинжинирингу, в другом — как причину или движущую силу BPR. Что касается первой роли, где Дэвенпорт (*Davenport & Short, 1993*) описывает «ИТ как инструментарий», то в литературе по инжинирингу мало разногласий по поводу того, что ИТ может сделать важный вклад. Например, некоторые авторы выступают за то, чтобы использовать компьютеризированную базу для имитации процессов (*Morris & Brandon, 1993*) или процессного моделирования (*Davenport & Short, 1990*), а другие предлагают использовать ИТ/С, чтобы создать реинжиниринговые лаборатории, в которых можно испытывать новые процессы (см. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ).

Однако по вопросу, обязательно ли должны ИТ/С приводить в действие попытки по проведению реинжиниринга, единодушия гораздо меньше. Согласно Хэммеру и Чэмпи, вклад ИТ/С в реинжиниринг «трудно переоценить». Они написали целую главу, чтобы проиллюстрировать, как различные ИТ/С, например интерактивные видеодиски и экспертные системы, «изменяют правила, которые ставят работу в жесткие рамки» (*Hammer & Champy, 1993*). Дэвенпорт и Шорт (*Davenport & Short, 1990*) также описывают BPR и ИТ/С как имеющие рекурсивную связь, и утверждают, что «каждый из них является ключом к размышлению о других факторах». Они также приводят пример BPR, «руководимого ИТ». Некоторые авторы, ссылаясь на это, полагают, что реинжиниринг — это совершенно новый способ применения ИТ/С в организациях или что он использует особые виды ИТ/С, например автоматизацию документооборота и обработку изображений, так что они даже иногда продаются как инструменты реинжиниринга. Это привело к тому, что некоторые скептики стали высказывать мне-

ние, что реинжиниринг — это всего-навсего новый способ продажи большего количества ИТ/С.

Возможно, в ответ на это другие авторы стали доказывать, что ИТ/С и реинжиниринг — это не синонимы и что создание новых эффективных процессов должно быть приоритетным. ИТ/С могут, в свою очередь, внедряться для обеспечения поддержки. В самом деле, одно из преимуществ реинжиниринга — это подчинение ИТ/С целям бизнеса. Моррис и Брендон (*Morris & Brandon, 1993*), например, описывают ИТ/С как один из ресурсов, который должен подвергнуться реинжинирингу. Однако Дэвенпорт (*Davenport & Short, 1993*) критически отозвался об этой точке зрения из-за ее пренебрежения к возможностям использовать потенциал, предлагаемый недавними разработками в области ИТ/С.

Описание ИТ/С как «необходимого приспособления», сделанное Хэммером и Чэмпи (*Hammer & Champy, 1993*), возможно, заняло компромиссную позицию. Хэммер подчеркивает, что «наше воображение, а не что-либо иное должно руководить нашими решениями об использовании технологии» (*Hammer, 1990*). Однако на практике главная идея Хэммера — остерегаться использования ИТ/С для автоматизации существующих процессов. Дэвенпорт (*Davenport & Short, 1993*) также описывает ИТ/С как «основной механизм», который прекрасно подходит для осуществления BPR. Таким образом, в обоих случаях внимание сосредоточено на определенных, отдельных технических системах, а не на ИТ/С как составляющих более обширных социальных информационных систем. Позиция тех, кто рассматривает ИТ/С как инструментарий, оказывается гораздо ближе к позиции тех, кто считает BPR процессом, управляемым ИТ/С, чем это могло показаться на первый взгляд.

6. Что делает реинжиниринг таким разным и привлекательным?

В литературе представлены различные точки зрения на реинжиниринг, и многие из них отличаются от описаний, сделанных авторами концепции. Имеет ли реинжиниринг особое значение или это просто модный ярлык, прикрепленный к набору небрежно объединенных концепций?

Хэммер и Чэмпи энергично доказывают, что реинжиниринг уникален. У него «мало общего с другими программами по усовершенствованию бизнеса, и он сильно отличается даже от тех, с которыми он имеет некоторые общие предпосылки» (*Hammer & Champy, 1993*). Поэтому подходы, которые отличаются от их подхода, — совсем не реинжиниринг, а только проявление отдельных программ другого преобразования организации. Однако многие другие исследователи также претендуют на окончательное определение BPR, хотя их взгляды могут существенно отличаться от взглядов Хэммера и Чэмпи.

Даже если захотеть ограничить использование термина «реинжиниринг» исключительно подходами, которые соответствуют описаниям Хэммера и Чэмпи (или Дэвенпорта и Шорта), практически это сделать невозможно. Нет такой инстанции, которая могла бы вынести решение о том, которая версия (или версии) реинжиниринга должна быть расценена как окончательная, и провести в жизнь

это решение. Например, несмотря на то, что компания CSC Index (консалтинговая компания, в которой Хэммер развивает свою концепцию) зарегистрировала «бизнес-реинжиниринг» как фирменную марку обслуживания, это не помешало другим использовать подобный термин для описания своих, порою сильно отличающихся, подходов и выдавать это как примеры BPR. Более того, попытка ограничить использование термина «реинжиниринг» предполагает, что «авторизированная версия» будет достаточно полной и внутренне последовательной и что отклонения от нее можно будет однозначно определить (а в идеале и оценить количественно). Однако, как мы попытались показать, дело обстоит совсем не так.

В отсутствие каких-либо надежных и убедительных способов очертить реинжиниринг, возможно, лучше принять тот факт, что термин охватывает большой диапазон различных подходов. Таким образом, мы должны направить наше внимание на основные характеристики реинжиниринга, а не на детали, меняющиеся от одного случая к другому. В этом свете наименьшим общим знаменателем должно быть процессонаправленное перепроектирование. Мы можем также идентифицировать реинжиниринг по тому, насколько он ссылается на работу Хэммера (*Hammer & Champy, 1990*), даже если на практике этот подход далек от его рекомендаций.

Такое широкое и включающее много версий определение BPR означает, что в пользу новизны концепции трудно найти убедительные аргументы. Если все определение, которое мы можем дать, заключается в словах «ориентированный на процесс подход к повышению производительности организации», то под это определение попадает множество других методов и технологий, которые не являются BPR. Например, как подтверждается в большинстве научных работ, посвященных реинжинирингу, центральным аспектом движения «за качество» также является процессное мышление (см. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И ИТ/С).

Для того чтобы очертить реинжиниринг более четко, следует дать более подробное определение, нежели просто процессное мышление. Некоторые комбинации с радикальным изменением и большой ролью ИТ/С выглядят более подходящими, хотя это определение исключит ряд подходов, претендующих на присоединение к данной концепции. Однако это не решает проблему, поскольку «радикальное изменение» — слишком неопределенная характеристика, чтобы оперировать ею как удовлетворительным критерием, а то, что ИТ/С могут сделать существенный вклад в организационное изменение, едва ли является новой идеей менеджмента. Даже при объединении трех характеристик трудно подтвердить заявление Хэммера и Чэмпи, что «реинжиниринг — это совершенно новое явление» (*Hammer & Champy, 1993*).

Поэтому надо посмотреть поверх непосредственных характеристик концепции, чтобы понять, почему она настолько успешна. Несколько возможных причин можно без труда выделить из сказанного ранее. Возможно, наиболее мощным из них является эффект победителя. Если мы признаем, что что-то позволило реинжинирингу выйти на первый план, и, как только его запустили в ход, продажи выросли на 50% (в совокупном итоге) в год, то другие устремятся в том же направлении, чтобы достичь такого же успеха.

Если это поможет понять, почему реинжиниринг в конечном счете назвали на страницах журнала «Fortune» «самым пылким направлением в менеджменте»

(*Stewart, 1993*), то для того, чтобы объяснить его первоначальный подъем, нам понадобятся другие факторы, одним из которых является удачное время его появления. В то время как экономический бум середины 1980-х гг. иссякал, Хэммер (*Hammer & Champy, 1990*) утверждал, что традиционные подходы к проектированию организации не годятся для быстроменяющейся конкурентной среды. Он также выступал за фундаментальное переосмысление организационной деятельности во время все большей утраты иллюзий, особенно в США, насчет инкрементных подходов, таких как управление качеством. Были и более циничные высказывания — что реинжиниринг является удобной отговоркой и броским ярлыком, который наклеивают на волну общего реструктурирования и сокращения размеров предприятий, которые были всего лишь следствием экономического спада.

Однако возможно, что успех пришел к реинжинирингу благодаря его преемственности и одновременному разрыву с прошлым. Таким образом, мнение, что BPR предлагает путь для преодоления разочарований прошлого с большими инвестициями в ИТ/С, помогает нам вернуться к более ранним предложениям, касающимся организационных изменений. Особое значение этому придается в доводах Дэвенпорта и Шорта (*Davenport & Short, 1990*). Таким образом, опыт предыдущих предложений можно использовать для обоснования будущего перепроектирования, хотя некоторые их методы или рекомендации можно и не признавать.

Другой фактор, который уже упоминался, — это красноречие Майкла Хэммера. Возможно, популярность концепции реинжиниринга в не меньшей степени обязана его евангелистскому стилю. Конечно, как иллюстрируют цитаты из его труда, его фразы изящны и отчетливы, что помогает донести до читателей смысл и настроение его высказываний. Оригинальная концепция спасения организации через страдания и перерождение, возможно, тоже имела сильный резонанс, утверждает Джонс (*Jones, 1994*).

Резонансы реинжиниринга также рассматривает Гринт (*Grint, 1994*). Основываясь на анализе исторических предпосылок разнообразных организационных изменений (перечисленных выше), которые Хэммер и Чэмпи приписывают реинжинирингу, он утверждает, что реинжиниринг не является ни чем-то особенно новым, ни внутренне последовательным. Гринг считает, что причину популярности реинжиниринга надо искать в совместимости между идеями сторонников реинжиниринга и сторонников других современных концепций, а также между новизной этих идей и их предпосылками. Выделено три типа резонансов: культурный и символический, экономический и пространственный, политический и временной.

Культурный и символический резонансы реинжиниринга отождествляют с доводом Хэммера и Чэмпи о том, что он «использует преимущества американских талантов и дает волю изобретательности» (*Hammer & Champy, 1993*). Ощутимая слабость американской промышленности перед лицом конкуренции с Японией и Дальним Востоком, таким образом, представлена как источник будущей силы. Из заявления Хэммера и Чэмпи очевидно, что «реинжиниринг не является еще одной идеей, перенятой у Японии... он не похож на другие философии менеджмента, которые сделали бы "нас" сильнее "их", он не пытается изменить поведение аме-

риканских рабочих или менеджеров» (*Hammer & Champy, 1993*). Поэтому он рассматривается как «единственная надежда на восстановление конкурентной силы американского бизнеса» (*Hammer & Champy, 1993*).

Экономическое и пространственное измерение относится к связи реинжиниринга с растущей глобализацией бизнеса и увеличивающимся воздействием транснациональных корпораций. Акцент на необходимости, чтобы служащие были «мотивированы удовлетворить потребности клиента, чего бы это ни стоило» (*Hammer & Champy, 1993*), рассматривается как указание на переход от следования правилам на своем рабочем месте к солидарности сотрудника с целями всей корпорации.

Резонанс реинжиниринга с политическими, экономическими и культурными изменениями в обществе рассматривается с точки зрения необходимости новых реакций на окончание послевоенного экономического бума и изменения в международной расстановке сил. Говорится о том, что «радикальные» меры были особенно привлекательны во времена политического и экономического подъема, когда опровергались многие другие «несомненные факты» послевоенного мира. Гринт также утверждает, что падение коммунизма, видимо, помогло «реабилитировать» радикальные решения и концепции, типа наделения служащих полномочиями, так как это больше не воспринималось как угроза капитализму.

7. Критика реинжиниринга

Возможно, нет ничего удивительного в том, что концепция реинжиниринга, завоевав успех в бизнесе и в массах, была подвергнута и жесткой критике. Одни говорили, что ее надо просто отклонить как недолгую причуду управления. Другие приводили ряд доказательств, которые мы уже обсуждали, что в реинжиниринге нет ничего нового. Это просто старые идеи, облеченные в новые формы.

Хоть эти атаки и пошатнули уверенность в исключительности реинжиниринга, его основные принципы они сомнению не подвергли. Через некоторое время новая, более мощная волна критики настигла целый ряд областей. Наиболее многочисленные критики обратились к проблеме эффективности реинжиниринга, заявив, что он не совершил прорыва и не привел к резкому скачку в производительности, как утверждали его сторонники. Здесь на стороне критиков играют проблемы, с которыми впоследствии столкнулись компании, которые Хэммер и Чэмпи (*Hammer & Champy, 1993*) приводят в качестве примера успеха реинжиниринга. Но тут надо вспомнить «признание» Хэммера и Чэмпи, что 50–70% организаций, предпринимающих попытки реинжиниринга, не достигают тех впечатляющих результатов, на которые они надеялись (*Hammer & Champy, 1993*). Хэммер пытался объяснить, что производительность ниже намеченной — это последствие поддающегося учету и, следовательно, потенциально преодолимого дефицита реинжиниринговой практики. Тем не менее «миф о провале реинжиниринга» продолжил преследовать концепцию.

Одной из предложенных причин, по которой реинжиниринговые инициативы оказались неспособными достичь ошеломляющих результатов, описанных Хэммером и Чэмпи, было то, что для перепроектирования были выбраны не те процес-

сы, которые могли бы в корне изменить производительность организации. Например, как пишет Стюарт (*Stewart, 1993*), реинжиниринг может оказать сильное влияние на определенные процессы, но это приносит только скромные результаты на уровне компании, так как изменения на самом деле не являются существенными для качества функционирования системы, осознаваемого клиентом.

Вторым объектом критики стал подход к проведению реинжиниринга сверху вниз. С точки зрения политики организационных изменений, возможно, для участия топ-менеджеров в реинжиниринговых инициативах есть хорошие основания, как считают Хэммер и Чэмпи (*Hammer & Champy, 1993*), однако успех будет также зависеть от степени вовлеченности и гибкости сотрудников. Однако этого не следует ожидать, если реинжиниринг будет проводиться сверху вниз в той жесткой и механистической манере, которую предполагают Хэммер и Чэмпи. Чтобы организационные изменения были эффективными и жизнеспособными, необходимо активное участие и постоянное обучение служащих, а не сдержанное согласие с управленческим диктатом, особенно под страхом «сокращения».

Еще одним предметом критики стал механицизм модели организации, который безоговорочно принимается во всей литературе о реинжиниринге. Так, несмотря на то, что Хэммер вел речь о взглядах и управлении, считалось, что выбор термина «реинжиниринг» связан с биографией Хэммера.[1] Во всяком случае, у Дэвенпорта и Шорта (*Davenport & Short, 1990*) связь очевидна. BPR описывается как более современное и расширенное «механизированное видение» Ф. В. Тейлора (F.W. Taylor). Такой взгляд рассматривается как развитие идеи о том, что можно спроектировать безупречный процесс, который будет осуществляться точно по плану, и организационная машина будет безошибочно поддерживать его. Что касается надежности всего процесса, то очевидно, что здесь пренебрегают очень важной ролью творческого подхода к работе над процессами. Если служащие работают четко по правилам, то это очень быстро влечет за собой организационный паралич. Кроме того, если процесс безупречен, то дальнейшим усовершенствованиям нет места, т. е. реинжиниринг буквально становится последним словом в проектировании организации. Противоречие между этим взглядом и акцентами, расставленными в литературе по реинжинирингу, очевидно.

Похожее отношение к этой механистической модели, с которой реинжиниринг подходит к людям и природе организаций, впоследствии высказал Дэвенпорт. Он назвал это великим крахом концепции. Несмотря на это, Хэммер и Стэнтон (*Stanton, 1995*) пытались опровергнуть обвинение в «бесчеловечности» реинжиниринга и устранить ассоциацию с сокращением производства, но это не дало никаких результатов, страсти не утихали, и в конце 1996 г. Хэммер сам уступает и признает, что реинжиниринг «недостаточно учитывал человеческий фактор». Эту ошибку он приписал своему инженерному образованию (*White, 1996*).

Есть свидетельства, что замечания в адрес реинжиниринга переросли в громкую критику уже в 1994 г. Например, после 1994 г. количество статей, описывающих концепцию, резко снизилось, а количество сообщающих о неудачах и о результатах, далеких от впечатляющих, все росло. Это вызвало смешанную реакцию

[1] У Хэммера было техническое образование. — *Примеч. перев.*

со стороны «отцов» концепции. Например, Чэмпи (*Champy, 1995*), разойдясь с Хэммером, начал свое продолжение книги «Реинжиниринг корпорации» с заявления, что «реинжиниринг в беде», и сконцентрировал внимание на новом подходе к управленческой работе, на созданных реинжинирингом местах, где служащие уполномочены принимать решения. Хэммер же, напротив, не позволяет закрадываться никаким сомнениям, отвергая всю критику. Повторяя многие из своих прежних утверждений, Хэммер и Стэнтон (*Hammer & Stanton, 1995*) отстаивают позицию, что все неудачи связаны с неправильным использованием или непониманием реинжиниринга, а отнюдь не с недостатками, присущими самой концепции. Дэвенпорт и Стоддард (*Stoddard, 1994*), напротив, говорят о том, что реинжиниринг был окутан мифами. Некоторые из них, например, что организация должна все перепроектировать и начать с чистого листа; реинжиниринг не имеет ничего общего с улучшением процессов и реинжиниринг — это синоним преобразования организации — прямо противостоят позиции, вновь заявляемой Хэммером и Стэнтоном (*Hammer & Stanton, 1995*).

Может показаться, что следующая книга Хэммера, опубликованная в конце 1996 г. и названная «По ту сторону реинжиниринга», была свидетельством того, что он уступил жесткой критике. Однако содержание книги мало соответствует такой точке зрения. Более того, реинжиниринг продолжает оставаться популярной концепцией в управленческой литературе, и все еще обсуждается (не всегда критично, разумеется) более чем в 50 статьях в месяц. Его также нередко рассматривают в числе подходов к изменениям во многих консалтинговых фирмах и организациях. Сообщения о крахе реинжиниринга, таким образом, оказались преждевременными.

8. Важность реинжиниринга

Первые сторонники реинжиниринга пытались представить его как новую перспективу организаций в 1990-х гг. и в будущем. Теперь, как видим, нет единого мнения ни о том, что это, ни о том, куда это ведет, ни о том, как это делать. Более того, случаи практического воплощения реинжиниринга вызвали громкую критику, которая поставила под вопрос жизнеспособность концепции.

Это не означает, однако, что реинжиниринг не стал весомым вкладом в науку о менеджменте.

Огромный интерес, вызванный им, заставляет думать о его потенциальной привлекательности для менеджеров. Если дело не только в том, что реинжиниринг попал в струю социальных, экономических и политических изменений, то особая комбинация процессного мышления, продвижения амбициозных планов радикальных организационных изменений и стремления использовать все возможности ИТ/С для достижения целей кажутся наиболее очевидными причинами его привлекательности.

Процессное мышление наиболее примечательно хотя бы потому, что оно бросает вызов многим традиционным организационным структурам и расширяет сферу концепций качества до высшего уровня в организации. Уже только пересмотр ключевых процессов организации с самого начала может оказаться ценным и показать множество не выявленных ранее слабых мест. Наконец, учитывая растущее применение

ИТ/С в организациях и быстрый темп технологических изменений, периодический пересмотр их потенциала может также быть вознагражден. Возможно, реинжиниринг и не заслуживает поднятой вокруг него шумихи, но чего он точно заслуживает — это серьезного внимания как важная модель организационных изменений.

Matthew Jones
University of Cambridge

Литература

Champy, J. (1995) Reengineering Management: The Mandate for New Leadership, London: Harper Collins Business.

Davenport, T.H. (1993) Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology, Boston: Harvard Business School Press.

Grint, K. (1994) "Reengineering history: social resonances and business process reengineering", Organization 1(1): 179-201.

Hammer, M. (1990) "Reengineering work: don"t automate, obliterate', Harvard Business Review July-August: 104-12.

Hammer, M. (1996) Beyond Reengineering: How the process-centred organization is changing our work and our lives, London: Harper Collins Business.

Hammer, M. and Champy, J. (1993) Reengineering the Corporation: a Manifesto for Business Revolution, London: Nicholas Brealey.

Hammer, M. and Stanton, S.A. (1995) The Reengineering Revolution: A Handbook, London: HarperCollins.

Jones, M.R. (1994) "Don"t emancipate, exaggerate: rhetoric, «reality» and re-engineering', in R. Baskerville, S. Smithson and J. DeGross (eds.) Information Technology and New Emergent Forms of Organizations, Amsterdam: North-Holland.

Morris, D. and Brandon, J. (1993) Reengineering Your Business, London: McGraw Hill.

Stewart, T.A. (1993) "Reengineering, the hot new managing tool", Fortune August 23: 41-6.

Venkatraman, N. (1992) "IT-induced business reconfiguration", in M. Scott-Morton (ed.) The Corporation of the 1990s -IT and Organizational Transformation, Oxford: Oxford University Press.

White, J B (1996) "Reengineering gurus take steps to remodel their stalling vehicles", Wall Street Journal 26 November: A1.

Имитационное моделирование

Мэтью Джонс

1. Введение
2. Классификация имитационных моделей для принятия решения
3. Разработка имитационных моделей
4. Итоги

Обзор

Чтобы получить представление о состоянии и функционировании сложной системы, используются компьютеры, которые имитируют ее поведение, создавая имитационную модель. Моделирование часто используется практиками для принятия деловых решений, для разработки стратегии управления и определения того, как создаются и изменяются некоторые параметры системы. Имитационные модели могут генерировать большие объемы данных быстро и недорого с помощью компьютерных аппаратных и программных средств. На основе смоделированных данных для создания информации, нужной для принятия решений, можно делать статистический анализ. Имитационные модели предлагают альтернативный способ решения бизнес-проблем и по сравнению с аналитическими моделями дают множество преимуществ. Эти преимущества заключаются в более точном представлении реальной системы, в легкости интерпретации и практического применения, в возможности провести анализ параметрической чувствительности и в допустимости внедрения. Ошибки и необъективность смоделированных результатов можно минимизировать различными статистическими методами. Имитационные модели используются в практике после проверки и утверждения.

1. Введение

Имитационные модели — это компьютерные модели, которые имитируют определенные характеристики реальных жизненных ситуаций. Реально существующие ситуации могут представлять собой либо *решение проблемы*, такой, например, как выбор наилучшего инвестиционного проекта, либо *динамическую систему*, допустим, процесс обслуживания очередей в банке. В этих реальных ситуациях лица, принимающие решения, всегда хотят принять наилучшее решение или осуществить оптимальное управление динамической системой для достижения целей своей организации. Большинство жизненных ситуаций очень сложны и описываются многими характеристиками. Лица, принимающие решения, заинтересованы только в некоторых критических характеристиках, которые влияют на результаты решения или на работу системы при реализации стратегии управления. Эти критические

характеристики обычно вероятностно изменяются во времени и моделируются как *случайные переменные*, зависящие от времени. Эти случайные переменные называются *параметрами состояния системы*, так как они используются для описания определенного состояния жизненной ситуации. Решения и стратегии управления представляются набором переменных, называемых *управляющими параметрами*. Например, в случае системы ожидания в очереди количество ожидающих потребителей — это важная характеристика для менеджера массового обслуживания и, следовательно, должна использоваться как параметр состояния, а количество пунктов обслуживания — управляющий параметр. Моделирование жизненной ситуации заключается в определении набора параметров состояния, которые бы адекватно описывали ситуацию и определяли некоторые управляющие параметры, в полной мере представляющие решение или стратегию.

В идеале лицо, принимающее решения, может выбрать наилучшую стратегию (определить наилучшие значения управляющих параметров), если он наверняка знает будущие значения каждого параметра состояния после принятия каждого решения или внедрения каждой стратегии. К сожалению, в большинстве случаев это невозможно из-за случайного характера (неопределенности), зависимости от времени и комплексной зависимости параметров состояния. Моделирование позволяет оценить ожидаемые значения этих параметров состояния и критериев выполнения. Имитационные модели — это программы на базе ЭВМ или шаблоны составления динамических электронных таблиц, которые моделируют будущие значения этих параметров состояния во времени. Этот вид компьютерных имитационных моделей отличается от материальных имитационных моделей, таких как, например, модель самолета для аэродинамического испытания или имитатор условий полета для обучения пилотов. Огромные вычислительные возможности, обеспечиваемые новейшими аппаратными возможностями компьютеров, и возможность легко и равномерно генерировать распределенные от 0 до 1 случайные числа, как на программном языке, так и в электронных таблицах (в специальном программном обеспечении), — все это делает привлекательным использование имитационных моделей для решения деловых задач.

Имитационные модели можно использовать, чтобы определить, насколько чувствительны параметры функционирования системы к изменениям условий деятельности. Например, если супермаркет в какой-нибудь день на 10 процентов увеличит объем продаж, как изменится среднее время ожидания покупателя в очереди? Имитационная модель также помогает компании в поиске оптимальной стратегии управления. Например, чтобы улучшить обслуживание клиентов, банк может внедрить стратегию выплаты $5 тем клиентам, которые ждут в очереди более 10 минут. Имитационная модель помогает банковскому менеджеру найти оптимальное количество кассиров на определенный период в течение дня. Используя модель, человек, принимающий решения, способен оценить возможные варианты «что, если», не изменяя (или не перестраивая) реальную систему или не принимая предварительного решения. В большинстве ситуаций внедрение стратегии или принятие решения может быть очень дорогостоящим и требовать значительных временных затрат, а значит, может негативно сказываться на коммерческой организации. На примере банка, чтобы определить оптимальное количество кассиров, банковский

менеджер может попробовать каждый вариант в течение определенного времени (недели или месяца) и сравнить издержки этих альтернатив. Можно представить, что этот вид «проверки», по всей видимости, требует высоких издержек на ожидания обслуживания из-за нехватки рабочей силы или высоких издержек на рабочую силу из-за слишком большого количества служащих. Более того, существуют дополнительные издержки на найм и увольнение на период оценки стратегий и их сравнения. Могут быть и другие негативные аспекты, например низкий моральный дух сотрудников из-за частых увольнений. Менеджеры (лица, принимающие решения) могут избежать этих проблем, используя имитационные модели для оценки каждого варианта решения, возможного в этом случае.

По сравнению с аналитическими моделями, такими, например, как модель оптимизации, имитационные модели не предлагают оптимального решения и могут занимать больше времени для генерирования необходимой информации. Однако они имитируют реальную систему более точно, включая больше деталей (параметров) реальной системы, чем модель оптимизации. Модели оптимизации часто неспособны учесть все реально существующие факторы из-за большей математической формализованности.

2. Классификация имитационных моделей для принятия решения

Имитационные модели генерируют серию значений за определенный период для каждого параметра состояния, представляющего каждую важную характеристику реальной ситуации, и вычисляют показатели функционирования — значение(я) целевой функции. Основываясь на типах пространства состояний и временном показателе, стохастические процессы можно классифицировать на четыре категории: дискретное время — дискретное состояние; дискретное время — непрерывное состояние; непрерывное время — дискретное состояние; непрерывное время — непрерывное состояние. Имитационные модели для принятия решений и для управления системой обычно принадлежат к первым трем классам и разбиваются на два типа по временному интервалу между изменениями значений параметров состояния.

Первый вид имитационных моделей — это дискретные во времени модели, также называемые *моделями фиксированного приращения времени* (МФПВ). В моделях МФПВ параметры состояния могут представляться или непрерывным пространством состояний, или дискретным пространством состояний и изменять свое значение через фиксированные интервалы времени. Пример модели МФПВ — это имитационная модель получения прибыли компанией, представленная параметрами состояния еженедельных продаж и еженедельных операционных издержек. Модель МФПВ можно легко построить на основе программ составления динамических электронных таблиц, поэтому ее часто называют моделированием на основе электронных таблиц. В программах составления динамических электронных таблиц, например, Microsoft Excel, значения случайных величин генерируются при помощи функции RAND (или СЛЧИС в русской версии программы), ниже будут представлены некоторые процедуры преобразования. Показатели функци-

онирования можно рассчитать по формулам, которые содержат случайные переменные.

Второй вид имитационных моделей — это непрерывные во времени модели с дискретным пространством состояния для параметров состояния, и они часто называются моделями с дискретным событием. Большинство моделей с дискретным событием — это модели массового обслуживания, и они используются для моделирования производственных систем, систем обслуживания, транспортных и телекоммуникационных систем и компьютерных сетей. Главными случайными факторами в системах массового обслуживания являются временные интервалы, например, такие как время между двумя последовательными входами и время обслуживания. Показатели функционирования обычно задаются средним временем ожидания потребителя, средним уровнем загрузки обслуживающего пункта или другими экономическими критериями, например, такими как долгосрочные средние операционные издержки при данной структуре затрат. Для этого вида моделирования доступны некоторые специализированные программы моделирования, например, как GPSS (General-Purpose Simulation System — универсальная система моделирования), SIMAAN и SIMSCRIPT.

3. Разработка имитационных моделей

Процессы разработки имитационных моделей похожи на процессы разработки информационных систем. Ниже мы представим шаги разработки модели МФПВ.

Построение и управление моделью МФПВ

В большинстве моделей МФПВ в качестве критерия оценки при принятии решений или при управлении системами используются данные об ожидаемой прибыли (или издержках) при заданной стратегии управления на планируемый период. Процесс построения этого вида имитационной модели можно представить следующим образом:

Шаг 1. Определите интересующую вас систему. Установите управляющие параметры, случайные параметры состояния (случайные факторы), параметры (характеристики системы, которые остаются постоянными) и показатель (ли) функционирования (измеримая целевая функция).

Шаг 2. Разработайте формулы, которые выражают показатель функционирования через управляющие параметры, случайные переменные и параметры.

Шаг 3. Для каждой случайной переменной, представляющей собой источник неопределенности, используйте статистический анализ, чтобы определить соответствующее распределение вероятности. Если существует явная, совокупная функция распределения (СФР) случайной переменной, переходите к шагу 4a. В противном случае переходите к шагу 4b.

Шаг 4a. Из СФР (обозначенной $F(x)$) для каждой независимой случайной переменной найдите ее инверсию со случайным числом от 0 до 1, u, как независимой переменной (т. е. $x = F^{-1}(u)$). Эта обратная величина СФР используется для генерации значений независимых случайных переменных от 0 до 1 случайного числа u. Переходим к шагу 5.

Шаг 4b. Построим совокупную функцию распределения в форме табличных данных с двумя столбцами и воспользуемся функцией VLOOKUP программы Excel для генерации случайной величины этой совокупной функции распределения. Перейдем к шагу 5.

Шаг 5. Основываясь на формулах, разработанных в шаге 2, и случайных величинах, произведенных формулами, разработанными в шаге 4, постройте модель в динамической электронной таблице с пятью главными составляющими:

- область входящих параметров;
- область управляющих параметров;
- область распределения вероятности;
- область генерации случайных величин и моделирования;
- область показателей функционирования и итоговых статистических данных.

Следуя вышеприведенным шагам, можно построить имитационную модель с использованием электронных таблиц. За исключением программных различий, шаги разработки имитационных моделей с дискретным событием очень похожи на те, что приведены выше. Генерация случайных чисел, представленная в шаге 4, называется методом обратного преобразования, который очень популярен и прост в использовании. Для получения информации о других методах генерации случайных чисел смотрите работы Братли (*Bratley et al., 1987*). Простой пример, рассмотренный ниже, наглядно иллюстрирует процесс построения имитационной модели в электронных таблицах.

Пример модели МФПВ

Компания *Fresh Foods* — это небольшой бакалейно-гастрономический магазин. Менеджер магазина должен решить, сколько ящиков белокочанной капусты нужно заказывать каждый понедельник. Каждый ящик капусты обходится компании *Fresh Foods* в $9, а продать его можно за $15. Продукт может храниться в течение недели. В конце каждой недели все непроданные ящики продаются местным ресторанам по $4 за штуку. Основываясь на собранных в прошлом данных, подсчитано и показано в табл. 1 распределение вероятности еженедельного спроса.

Менеджер хочет использовать имитационную модель на основе электронной таблицы для изучения вопроса. Процесс построения такой модели будет следующим:

Шаг 1. Задача формулируется как определение наилучшего количества заказа продукта для максимизации ожидаемой еженедельной прибыли от продаж этого

Таблица 1

Требуемое количество ящиков	5	6	7	8	9
Вероятность	0,20	0,25	0,30	0,15	0,10
Совокупная функция распределения	0,20	0,45	0,75	0,90	1,00

продукта. Управляющим параметром является величина заказа, обозначенная Q. Случайный фактор — это еженедельный спрос, обозначенный D. Параметрами являются единичные издержки, обозначенные c, обычная цена продаж, обозначенная p, и сниженная цена, обозначенная p_d.

Шаг 2. Основываясь на фундаментальном уравнении прибыли, разрабатываем функцию еженедельной прибыли, обозначенную p, следующим образом:

$$\pi = Qp - Qc \text{ , если } D \geq Q \text{ ,}$$

$$= Dp + (q - D) \times p_d - Qc \text{ , если } D < Q \text{ .}$$

Шаги 3–5. Выполнение этих шагов в результате дает электронную таблицу Excel, как показано на рис. 1. Необходимо отметить, что функции RAND и VLOOKUP программы Excel используются для генерации случайных значений еженедельного спроса. Функция VLOOKUP выполняет задачу перевода равно-

Simulation of Fresh Foods Store					
Input Parameter Area			**Demand (D) Distribution Area**		
Unit Purchase Price : c	9		Probability	c.d.f	Demand
Unit Selling Price: p	15		0.20	0.00	5
Unit Discount Price: pd	4		0.25	0.20	6
			0.30	0.45	7
Decision Variable Area			0.15	0.75	8
Order Quantity (cases) Q	7		0.10	0.90	9
Simulation Area				**Performance Measures**	
Number of Weeks	0-1 RN	Demand	Profit	/Statistics Summary	
1	0.0976085	5	20		
2	0.8044884	8	42	AvgProfit	33.96153846
3	0.0922336	5	20	StDevProfit	8.74
4	0.0377219	5	20	MinProfit	20
45	0.0630184	5	20	MaxProfit	42
46	0.1149635	5	20		
47	0.267961	6	31	95% confidence interval	
48	0.8565622	8	42	Lower Limit	31.56473997
49	0.5082101	7	42	Upper Limit	36.33833695
50	0.342663	6	31		
51	0.5042894	7	42		
52	0.837209	8	42		

Simulation of Fresh Foods Store				
Input Parameter Area			**Demand (D) Distribution Area**	
Unit Purchase Price : c	9		Probability	c.d.f
Unit Selling Price: p	15		0.2	0
Unit Discount Price: pd	4		0.25	=+D5+E5
			0.3	=+D6+E6
Decision Variable Area			0.15	=+D7+E7
Order Quantity (cases) Q	7		0.1	=+D8+E8
Simulation Area				**Performance Measures**
Number of Weeks	0-1 RN	Demand	Profit	/Statistics Summary
1	=RAND()	=VLOOKUP(B13,Lookup,2)	=IF(C13>=$B$9,$B$9*$B$5-$B$10*$B$4,+C13*$B$5+($B$9-C13)*$B$6-$B$9*$B$4)	
=+A13+1	=RAND()	=VLOOKUP(B14,Lookup,2)	=IF(C14>=$B$9,$B$9*$B$5-$B$10*$B$4,+C14*$B$5+($B$9-C14)*$B$6-$B$9*$B$4)	AvgProfit
=+A14+1	=RAND()	=VLOOKUP(B15,Lookup,2)	=IF(C15>=$B$9,$B$9*$B$5-$B$10*$B$4,+C15*$B$5+($B$9-C15)*$B$6-$B$9*$B$4)	StDevProfit
=+A15+1	=RAND()	=VLOOKUP(B16,Lookup,2)	=IF(C16>=$B$9,$B$9*$B$5-$B$10*$B$4,+C16*$B$5+($B$9-C16)*$B$6-$B$9*$B$4)	MinProfit
=+A56+1	=RAND()	=VLOOKUP(B57,Lookup,2)	=IF(C57>=$B$9,$B$9*$B$5-$B$10*$B$4,+C57*$B$5+($B$9-C57)*$B$6-$B$9*$B$4)	MaxProfit
=+A57+1	=RAND()	=VLOOKUP(B58,Lookup,2)	=IF(C58>=$B$9,$B$9*$B$5-$B$10*$B$4,+C58*$B$5+($B$9-C58)*$B$6-$B$9*$B$4)	
=+A58+1	=RAND()	=VLOOKUP(B59,Lookup,2)	=IF(C59>=$B$9,$B$9*$B$5-$B$10*$B$4,+C59*$B$5+($B$9-C59)*$B$6-$B$9*$B$4)	95% confidence interval
=+A59+1	=RAND()	=VLOOKUP(B60,Lookup,2)	=IF(C60>=$B$9,$B$9*$B$5-$B$10*$B$4,+C60*$B$5+($B$9-C60)*$B$6-$B$9*$B$4)	Lower Limit
=+A60+1	=RAND()	=VLOOKUP(B61,Lookup,2)	=IF(C61>=$B$9,$B$9*$B$5-$B$10*$B$4,+C61*$B$5+($B$9-C61)*$B$6-$B$9*$B$4)	Upper Limit
=+A61+1	=RAND()	=VLOOKUP(B62,Lookup,2)	=IF(C62>=$B$9,$B$9*$B$5-$B$10*$B$4,+C62*$B$5+($B$9-C62)*$B$6-$B$9*$B$4)	
=+A62+1	=RAND()	=VLOOKUP(B63,Lookup,2)	=IF(C63>=$B$9,$B$9*$B$5-$B$10*$B$4,+C63*$B$5+($B$9-C63)*$B$6-$B$9*$B$4)	
=+A63+1	=RAND()	=VLOOKUP(B64,Lookup,2)	=IF(C64>=$B$9,$B$9*$B$5-$B$10*$B$4,+C64*$B$5+($B$9-C64)*$B$6-$B$9*$B$4)	

Рис. 1. Электронная таблица моделирования компании *Fresh Foods*

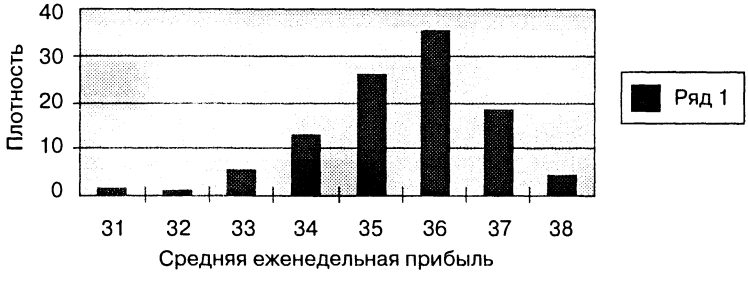
мерно распределенной случайной величины (0, 1) в случайное значение спроса. Для получения более подробной информации об использовании генераторов случайных чисел в электронных таблицах смотрите работы Иванса и Олсона (*Evans & Olson, 1998*).

Для запуска имитационной модели мы просто нажимаем «горячую клавишу» «пересчитать» (в программе Excel это клавиша F9). Чтобы получить большее число повторений, можем воспользоваться функцией копирования электронных таблиц — Copy для дублирования смоделированных ячеек или рядов критериев выполнения в другие ячейки или ряды. Основываясь на таком копировании, можно рассчитать показатели функционирования, например такие, как ожидаемая прибыль и ее 95%-ный доверительный интервал. В другом случае можно использовать функцию электронных таблиц — Data/Table для повторения копирования. Более того, лицо, принимающее решения, также заинтересовано в ожидаемой оценке вероятности распределения прибыли. Например, большинство менеджеров хотело бы знать вероятность убытков для компании (отрицательная прибыль). Используя функцию «гистограммы» программы Excel — Histogram, мы можем получить плотность распределения прибыли и оцениваемую вероятность получения убытков, основанную на большом количестве смоделированных наблюдений. На рис. 2 наглядно показано применение функций Data/Table и Histogram для примера компании *Fresh Foods*.

Для получения более подробной информации об использовании функций Data/Table для копирования модели и создания Таблицы плотности распределения и гистограммы смотрите работы Уинстона (*Winston, 1996*). Важное предположение для статистического анализа смоделированных данных заключается в том, что копии модели независимы друг от друга. К счастью, большинство функций случайных чисел в электронных таблицах генерируют независимые случайные числа. Главная проблема при разработке имитационных моделей состоит в моделировании точных процессов ввода данных и разработке экспериментальных прогонов программы для минимизации ошибок и отклонений.

Моделирование процессов ввода данных

Имитационное моделирование использует случайные переменные для репликации реально существующих неопределенных величин, таких, например, как ежедневный спрос на продукцию. Рассмотрим пример: процесс прибытия клиентов в банк. Если мы хотим проанализировать среднюю длину очереди ожидающих клиентов, мы должны сгенерировать промежутки времени между двумя последовательными приходами клиентов и промежутки времени обслуживания. Эти случайные интервалы, созданные имитационной моделью, не должны отличаться от действительно наблюдаемых промежутков времени между двумя последовательными приходами и временем обслуживания клиентов в банке. Чтобы достичь такого результата, находим распределение вероятности, удовлетворяющее условию, что случайные наблюдения, полученные в результате, не будут отличаться от эмпирических наблюдений интересующего нас явления. На практике мы можем использовать следующую процедуру для выбора соответствующего распределения случайной величины и определить наилучшие оценки параметров выбранного распределения.



	Performance Measures			
Profit	/Statistics Summary			
42				
31	AvgProfit	34.17307692		
42	StDevProfit	9.07		
20	MinProfit	20		
42	MaxProfit	42		
20				
31	95% confidence interval			
42	Lower Limit			
42	Upper Limit			
20				
42				
31				
Data Table	Avg Profit			
	34.173077			
1	35.653846			
2	37.769231		Bins	Frequency
3	35.865385		31	0
4	34.384615		32	3
5	32.903846		33	1
6	37.557692		34	17
7	34.807692		35	31
8	34.596154		36	32
9	34.384615		37	16
10	36.288462		38	5
11	35.865385			
12	33.538462			
13	35.442308			

Рис. 2. Использование функции Data/Table для создания гистограммы для электронной таблицы моделирования компании *Fresh Foods*

1. Определите случайную переменную для моделирования.
2. Зафиксируйте наблюдаемые, действительные данные интересующей нас переменной.
3. Подсчитайте плотность распределения ряда данных и постройте гистограмму.
4. Основываясь на виде гистограммы, выберите одно или несколько обоснованных распределений.
5. Оцените наилучшие параметры (т. е. среднее, среднее отклонение, интервал) распределения, чтобы сопоставить наблюдаемые данные.
6. Выполните гипотетическое тестирование, чтобы оценить пригодность каждого выбранного распределения.
7. Используйте наиболее соответствующее распределение.

Точная оценка распределений всех случайных переменных в имитационной модели очень важна и требует от проектировщика имитационной модели выполнения различных статистических проверок гипотезы.

Гистограмма для средней еженедельной прибыли на период более одного года

Разработка экспериментальных прогонов программы

Менеджеры часто заинтересованы в долгосрочных критериях оценки производительности систем массового обслуживания, например, среднего клиентского времени ожидания или средней длины очередей. Чтобы получить этот вид информации, необходимо организовать устойчивый многоразовый прогон модели. Например, оказание срочной помощи в больнице -- это обычно непрекращающаяся операция, и ее можно смоделировать при помощи устойчивого моделирования. Иногда менеджеры хотят знать показатели производительности системы в определенном состоянии за определенный период времени. Например, менеджер супермаркета заинтересован в показателе среднего количества потребителей в магазине за 10 минут до закрытия магазина. Чтобы обеспечить его такой информацией, требуется прогон управляемой модели с достижением заданного значения. На практике менеджеры должны определить, какой вид прогона моделирующей программы лучше использовать. Для устойчивого моделирования мы должны гарантировать, что система действительно находится в устойчивом состоянии (или по крайней мере близка к устойчивому состоянию) до того, как начнем сбор данных. Предположим, что мы хотим смоделировать деятельность библиотеки университета и нас интересуют устойчивые показатели работы системы, например такие: средняя длина очереди перед стойкой выдачи литературы, среднее количество читателей в читальном зале библиотеки, среднее количество людей, ожидающих услуг ксерокопировального устройства и т. д. В течение первых пяти минут после открытия утром в библиотеке находится немного читателей, для получения большинства услуг очередей не образуется. Если мы соберем данные в течение этого периода, мы введем в анализ критериев выполнения изначально неверные данные. Этот период относится ко времени переходного режима. Время переходного режима необходимо исключить из цикла устойчивого моделирования. С другой стороны, управляемое моделирование с достижением заданного значения (с целью исследования промежуточных результатов) обычно просто при внедрении. Здесь прогон моделирующей программы начинает-

ся с системы, описанной в первоначальном состоянии или в первоначальное время, и заканчивается тогда, когда система достигает описываемого конечного состояния или времени.

Проверка и подтверждение достоверности имитационной модели

Имитационную модель необходимо проверить структурными прогонами, диагностическими запусками моделирующей программы, сравнением с аналитическими моделями при определенных условиях и трассировочным анализом. Проверка имитационной модели — это процесс отладки образца электронной таблицы или программы, написанной на языке программирования. Цель проверки в том, чтобы устранить все логические и синтаксические ошибки в каждом сегменте машинной программы. Когда имитационная модель проверена или «отлажена», ее можно назвать правильной компьютерной моделью (удовлетворяющей спецификации). Однако нельзя сказать, что проверенная модель будет надежной моделью для принятия решения до того момента, пока она не пройдет процедуру проверки достоверности. Говорят, что имитационная модель достоверна, если при проверке не наблюдается значительных различий между наблюдаемыми процессами работы модели (смоделированной системы) и наблюдаемыми процессами работы действительной системы. Процесс подтверждения достоверности системы не вызывает особых затруднений для тех систем, которые уже существуют. Фактически мы можем просто сравнить данные о работе реально существующей системы с данными смоделированной системы. До тех пор пока в этом случае допускается независимость, можно применять методы стандартного статистического анализа для проверки гипотез того, что ряды данных организованы по одному и тому же закону распределения. Однако проверка достоверности имитационной модели системы, которой не существует, более трудна из-за недостатка реальных данных. Большинство общих методов подтверждения достоверности в этих ситуациях заключается в том, чтобы представить имитационную модель практикам с хорошим представлением структуры реальной системы для сравнения с предложенной системой. Другой подход к проверке достоверности имитационной модели — сравнение результатов смоделированной системы с результатами действительной системы, существующей как определенный вариант смоделированной системы. Без убеждения в достоверности имитационной модели менеджеры, принимающие решения, не могут использовать ее для оценки функционирования реальной системы. Этот процесс настолько важен, что эта стадия может требовать больше времени, чем стадии программирования модели.

4. Заключение

Моделирование — мощный инструмент для менеджеров, обеспечивающий получение необходимой информации для принятия решений. Однако разработка и применение имитационные модели имеют несколько ограничений. Чтобы получить надежную информацию, требуется большое количество дублей с длинными прогонами моделирующей программы. Даже с современными быстродействующими компьютерами имитационные модели обычно занимают больше времени

для генерирования решений, чем аналитические модели. Ненадежные данные приводят к ненадежным решениям, а ошибки в формулах ведут к похожим необъективным и неопределенным результатам. Обновление модели, когда определяются новые поступившие данные или новые формулы, тоже требует внимания. Последняя проблема — интерпретация результатов. Моделирование часто бывает очень сложным и фактически заменяет труд по обработке огромного количества информации. В сложных ситуациях мы действительно не знаем, чего нам ожидать, а значит, не можем легко определить, есть ли в системе ошибки. Однако эти ограничения можно преодолеть, если моделирование используется правильно и разумно.

Zhe Ceorge Zhang
Simon Fraser University, Canada

Литература

Bratley, P., Fox, B.L. and Schrage L.E. (1987) A Guide to Simulation, 2nd edn., New York: Springer-Verlag.

Evans, R.E. and Olson, D.L. (1998) Introduction to Simulation and Risk Analysis, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Winston, W.L. (1996) Simulation Modeling Using @ RlSK, Belmont, CA: Duxbury Press.

Команды и командная работа

Син Б. Еом

1. Команды и организационное поведение
2. Поддержка командной работы
3. Инновации, улучшающие использование команд
4. Информационные технологии, поддерживающие командную работу
5. Виртуальные команды: будущее команд и командной работы

Обзор

Мы создаем самые разные организации — коммерческие фирмы, военные учреждения, церкви, школы и т. д., чтобы работать вместе, так как совместная работа в организации дает гораздо лучший эффект, чем сумма результатов, которых может достичь каждый человек отдельно. Команда или группа — это небольшая группа людей, которые работают вместе, стремясь при этом к общей цели. Команды отличаются от групп в основном тем, что в отличие от групп члены команды разделяют полномочия, ответственность, участие в процессе принятия решений, результаты и вознаграждение. То есть возможности каждого в отдельности высокоинтегрированы для получения конечного результата. Организации — это механизмы, с помощью которых многие люди объединяют усилия и работают вместе, чтобы выполнить больше, чем в сумме могут сделать отдельные люди, работая независимо. Следовательно, управление группами и командами — это ядро управления всей структурой организации. Управление командами — это функциональный блок для создания конкурентных преимуществ.

1. Команды и организационное поведение

Организация представляет собой совокупность людей и других применяемых ресурсов, работающих вместе для достижения общей цели. Организации — это системы, с помощью которых люди объединяют усилия и работают вместе для достижения больших результатов, чем могли бы быть совокупные результаты их независимой работы.

Организация — это открытая целевая система, которая производит товары или услуги, используя определенные циклы, включающие ресурсы, процессы и результаты. При определении организации как системы нужно учитывать три ее важные характеристики. Во-первых, организация как открытая система взаимодействует с окружающей средой и приспосабливается к ней. В разделе 3 рассматривается вопрос об изменениях окружающих условий, к которым организация может адаптироваться. Во-вторых, организация как система состоит из набора взаимосвязанных элементов (людей, сырья, оборудования и недвижимости, денег, информации и др.). Организационное поведение (исследование моделей

поведения отдельных людей и групп в организации) фокусируется на людях — отдельных индивидах или группах. В-третьих, каждая система, и организация в том числе, имеет непрерывные циклы, состоящие из ресурсов, процессов и результатов. Людскими ресурсами, как и любыми другими ресурсами, необходимо управлять как можно эффективнее. Как уже отмечалось, организация — это механизм, с помощью которого многие люди объединяют усилия и работают вместе, чтобы сделать больше, чем в сумме могли бы отдельные люди, работая независимо. Следовательно, управление группами и командами — это ядро управления всей структурой организации и ключ к его эффективности.

Термины «группы» и «команды» иногда взаимозаменяемы. Однако между этими двумя понятиями есть различия (см. табл. 1). Термин «команда» определяется как «небольшая группа людей с дополняющими друг друга навыками, которые работают вместе для достижения общей цели, ради которой они собрались вместе, с коллективной ответственностью» (*Schermerhorn et al., 1994*). Существенное различие между этими двумя понятиями заключается в степени, с которой индивидуальные усилия координируются и интегрируются для получения окончательного результата. Группы обычно придают особое значение индивидуальным усилиям, неформально скоординированным внутри существующей организационной структуры, в то время как команды полагаются на индивидуальные усилия, специально направленные на получение совместных результатов, которые непосредственно ведут к достижению целей всей команды (*Cleland, 1996*). Команды бывают двух видов. Команды, созданные специально для данной цели, — это временно объединенные группы людей для решения определенной задачи, они существуют, пока задача не будет решена. Это могут быть реинжиниринговые команды, команды кризисного управления и управления продуктами и процессами, команды строителей и команды по созданию проектов или комиссия по изучению какого-либо вопроса и т. д. Действующие команды работают без запланированной даты расформирования. Это самонаправляемые, производственные команды, команды по разработке целей компании, аудиторские, команды эталонного тестирования, команды контроля качества, команды руководителей высшего уровня и т. д. (*Cleland, 1996*).

Командная работа нужна, чтобы обмениваться информацией и идеями и координировать усилия. Командная работа в организации удовлетворяет важную человеческую потребность в чувстве общности и своей ценности. Более того, она способствует обучению, социальной компетентности, ощущению собственной значимости и самоконтроля, а также социально-психологическому благополучию (*Tjosvord, 1986*). Управление командами и командной работой, следовательно, очень важно для успешного управления организацией в целом. Команды — это конкурентный инструмент и строительный блок для создания конкурентных преимуществ.

В следующем, втором разделе рассматривается вопрос о формировании команд, поддержке командной работы и изучении тех факторов, которые влияют на уровень командного выполнения работы. В третьем разделе анализируются инновационные способы для лучшего использования потенциала групп и команд, это могут быть, например, группы с участием сотрудников (команды контроля качества) и команды, самостоятельно принимающие решения (команды с самоуправ-

лением, уполномоченные команды). В четвертом разделе обсуждаются различные информационные технологии, такие как программные средства автоматизации коллективной работы. В последнем, пятом разделе рассматриваются вопросы о будущем команд и командной работы. Как указывается в третьем разделе, мы все являемся свидетелями разительных перемен в окружающем мире, включая глобализацию бизнеса, развитие глобальной сети Интернет и локальных сетей организаций, а также использование новых информационных технологий, таких как программные средства автоматизации коллективной работы и Интернет-технологии. В будущем командная работа должна преодолеть препятствия, создаваемые временем и расстоянием. Виртуальные организации и виртуальные предприятия станут центром управления командной работой в следующем веке.

2. Поддержка командной работы

Члены команды разделяют между собой полномочия, ответственность, возможность руководства, результаты и вознаграждения (см. табл. 1). Команды получают результаты путем совместной работы, включающей общие усилия всех членов команды. Командной работой надо управлять очень тонко, она является результатом усердной работы каждого участника. О результативности командной работы надо подумать заранее, на стадии формирования. Формирование команды — это последовательные действия (определение задачи, планирование ее решения, внедрение плана действий, отслеживание достижений и оценка результатов), разработанные для улучшения работы и увеличения ее результативности (*Schermerhorn et al., 1994*).

Команды — это один из многих входных ресурсов организации. Они работают совместно благодаря общению ее участников между собой и с людьми, находящимися вне командной структуры. Ютс и Хитен (*Yeatts & Hyten, 1998*) определили несколько факторов межличностного общения — это доверие, процесс общения, координация, внутрикомандное взаимодействие, сотрудничество, разрешение конфликтных ситуаций и сплоченность. Эти семь факторов являются ключевыми

Таблица 1. Различия между группами и командами

Команда	Группа
Разделяются полномочия и ответственность	В ограниченной степени разделяют полномочия и ответственность
Все члены разделяют возможность руководства	Руководство остается привилегией одного или нескольких человек
Подотчетны все члены команды и команда в целом	Индивидуальная подотчетность
Распределяются все результаты и вознаграждения	Усеченное распределение результатов и вознаграждений
Высокая степень самоуправления	Ограниченная степень самоуправления
Члены команды работают вместе для создания результатов	Результаты производятся индивидуальными усилиями

переменными, которыми необходимо очень внимательно управлять, чтобы получить результаты совместной деятельности. Краеугольный камень понимания межличностных отношений в команде — доверие, т. е. уверенность одного члена команды в честности, силе, способностях и надежности других членов команды. Многочисленные исследования показали, что доверие связано с большинством межличностных факторов. Когда люди друг другу доверяют, в группе достигается высокий уровень сплоченности. Сплоченность — это «степень, с которой члены команды ощущают привлекательность команды и стремятся остаться в ней» (*Bettenhausen, 1991*). Обнаружено, что сплоченность положительно коррелирует с другими межличностными факторами и с результатами работы группы. Следовательно, достижение сплоченности группы является важным аспектом управления командной работой. Согласно работе Шермерхорна и его коллег (*Schermerhorn et al., 1994*), степень сплоченности обычно очень высока в тех случаях, когда:

- Члены группы однородны по возрасту, положению, потребностям и происхождению.
- Члены группы уважительно относятся к способностям остальных.
- Члены группы выполняют взаимозависимые задачи.
- Группа приобрела опыт успешной или неуспешной совместной работы.
- Размер группы относительно небольшой.

Условия, в которой работает команда, — другая ключевая переменная, влияющая на результаты. Она включает философию и культуру организации, а также измерение показателей выполнения работы: качественную и количественную оценку; системы поощрений; системы образования и обучения; информационные системы; поддержку руководства; требования потребителей, поставщиков и законодательства.

Ютс и Хитен (*Yeatts & Hyten, 1998*) заметили, что работа команд, самостоятельно принимающих решения, приносит более высокие результаты в тех случаях, когда организация разрабатывает философию и культуру, поддерживающую самоуправляемые команды. Организационная философия и культура подразумевают существование системы, формирующей идеологию, ценности и принципы, которые регулируют все аспекты функционирования организации. Организационная философия и культура — это связующая сила, которая объединяет всех членов команды.

3. Инновации, улучшающие использование команд

Чтобы формировать в командах позитивную синергию, ученые теории организации рекомендуют управлять командами по-новому. Новые подходы подразумевают заинтересованность сотрудников и самоуправляемые команды, основанные на предоставлении широких полномочий, участии и заинтересованности. Группы с заинтересованными сотрудниками — это «группы работников, которые регулярно встречаются вне обычных рабочих мест, чтобы коллективно решить важные проблемы, возникающие во время работы» (*Schermerhorn et al., 1994*). Это хороший способ вовлечь и заинтересовать сотрудника. Группы контроля качества — это неболь-

шие группы работников, которые регулярно встречаются, чтобы обсудить вопросы качества или производительности. Группы контроля качества наряду с производственным методом «точно-в-срок» считаются важными факторами высокой производительности японских рабочих. Такие «кружки качества» имеют успех благодаря тому, что руководство доверяет рабочим определение проблем и поиск способов их решения с помощью обсуждения в группе. Более того, руководство уполномочивает рабочих внедрить разработанные решения. Таким образом они становятся заинтересованы в успехах компании и в том, чтобы применить все свои знания для решения ее проблем. Руководству это, конечно же, очень выгодно.

Второй способ заключается в применении того же принципа предоставления полномочий, участия и заинтересованности, но в обычном процессе создания самоуправляемых команд (также известных как самонаправляемые команды или уполномоченные команды). Они определяются как «небольшие группы людей, которым предоставляются полномочия для управления своим временем и процессом работы, которую они выполняют ежедневно». Их неотъемлемой характеристикой является ответственность членов команды при управлении всеми аспектами своей работы. Согласно работе Шемерхорна и его коллег (*Schermerhorn et al., 1994*), члены самоуправляемой команды:

- Принимают решения о распределении подзадач в команде.
- Принимают решения в составлении графика работ в команде.
- Выполняют более одной задачи командной работы.
- Обучают других, чтобы они приобрели обширные навыки и смогли выполнять более одной задачи командной работы.
- Оценивают уровень выполнения командной работы другими членами команды.
- Коллективно отвечают за результаты выполнения командной работы.

4. Информационные технологии, поддерживающие командную работу

Команды разделяют полномочия, ответственность, возможность руководства, принятие решений, результаты и вознаграждения. Эффективное управление командной работой, следовательно, требует, чтобы каждый член команды эффективно выполнял следующие действия:

1. Постановка ясных, измеримых целей.
2. Координация действий и переговоры с другими членами команды для выполнения работы — планирование и управление рабочим процессом и составление графика работы.
3. Получение навыков принятия решений для выработки направлений и решения командных задач.
4. Получение управленческих навыков, таких как составление бюджета, расстановка приоритетов, составление заказов и покупка запасов, ведение учета, оценка командного выполнения работы и вкладов участников и т. д.

Чтобы соответствовать этим требованиям, члены команды должны получить образование и обучаться в процессе работы. Более того, чтобы достичь конкурентного преимущества, все члены команды обязательно должны уметь пользоваться определенными видами информационных технологий для поддержки работы команд и групп (программные средства автоматизации коллективной работы). Рассмотрим вкратце группу программных средств автоматизации коллективной работы и их применение (см.КОМПЬЮТЕРНЫЕ СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ РАБОТЫ В СЕТИ).

Благодаря появлению и развитию электронных коммуникаций сегодня главная тенденция в области компьютерных информационных систем (КИС) — помощь группам совместно работающих людей и целым организациям в преодолении временных и пространственных барьеров.

Корпоративные системы — это общее название информационных систем, поддерживающих группы совместно работающих членов команды для выполнения совместной деятельности, например таких, как разработка продукта, составление отчета по проекту, принятие группового решения и т. д. Эти совместные действия часто называются работой в корпоративных компьютерных сетях (CSCW — Computer Supported Cooperative Work).

Программные средства автоматизации коллективной работы для поддержки обмена информацией

Электронная почта (*e-mail*) — наиболее распространенная и успешная форма корпоративных систем для персонального общения. Тот, кто имеет адрес электронной почты, может отправить сообщение по электронному адресу другому человеку на любой другой компьютер в мире, связанный с компьютерной сетью. Возможности электронной почты также становятся существенным элементом многих коммерческих продуктов, относящихся к корпоративным сетям.

Система конференций на базе ЭВМ позволяет рабочей группе обмениваться идеями или информацией при обсуждении различных проблем, хотя они разделены временем и пространством. Когда группа участников конференции не может собраться в одно время в одном месте, традиционная личная встреча невозможна. Сегодня есть много видов систем конференций на базе ЭВМ, включая компьютерные конференции (собрания с использованием электронной почты), настольное проведение конференций, теле-, видео- и мультимедийные конференции.

Совместное составление документов, программ, чертежей — это деятельность по созданию документов группой людей. Системы по совместному составлению документов позволяют каждому члену группы создавать и редактировать свои разделы документов (предложения по проекту, отчеты комиссии, проспекты и т. д.), которые могут включать тексты, графики, таблицы и т. д.

Корпоративные системы для поддержки хранения и поиска информации

Системы управления базами данных, СУБД. Хранение и поиск информации — одни из основных операций компьютерных информационных систем. СУБД — это компьютерное программное обеспечение для управления базами данных (ввода, обновления, организации, поиска, составления отчетов и т. д.). Такие СУБД,

как Microsoft Access, Microsoft FoxBase, dBase и т. д. могут использоваться как одним пользователем, так и множеством пользователей. Различия между СУБД для групповой работы и СУБД для индивидуальной работы в том, что первая должна поддерживать контролируемый обмен данными.

Автоматизированные системы документооборота. Технологии совместной работы на базе ЭВМ, такие как электронная почта с возможностями файловых вложений (графических, мультимедийных и прочих файлов, присоединяемых к пересылаемому сообщению в системах электронной почты), могут эффективно формировать потоки документов во многих офисах. Применение автоматизации документооборота включает любой вид офисных операций, которые требуют проверки и обработки, а также одобрения определенных людей — наблюдателя (супервизора), менеджера, вице-президента и т. д. Подтверждение командировочных расходов — хороший пример операций, которые могут обрабатывать автоматизированные системы документооборота, чтобы рационализировать процедуры и сократить время обработки документа.

Системы составления графиков групповой работы (календарного планирования) упрощают процесс составления графиков на день, неделю и более долгие периоды работы группы. Используя совместные базы данных и программы по составлению графиков, организация минимизирует личные конфликты в рабочей группе, связанные с графиком работы.

Системы совместных баз текстовых данных для групповой работы обеспечивают эффективный способ поиска неструктурированных текстовых данных в центральной памяти организационной структуры. Центральная память организационной структуры (или совместные базы текстовых данных) — это набор текстовых данных, полученных по электронной почте, с электронных досок объявлений, систем групповых конференций и т. д. Если в памяти хранятся текстовые данные, собранные в результате различных групповых действий, ее часто называют групповой памятью. Это очень важный корпоративный ресурс, который можно использовать в числе других для решения вопросов и поддержки клиентов.

Корпоративные системы для поддержки принятия решения

Системы поддержки групповых решений (СПГР): с 1980-х гг. этой области уделяется большое внимание. СПГР — это «интерактивная компьютерная система, которая способствует решению неструктурированных проблем с помощью набора решений, принятых отдельными людьми, работающими вместе как одна группа» (*DeSanctis & Gallupe, 1985*). Системы поддержки разработки групповых решений требуют специальных, дополнительных аппаратных средств, программного обеспечения, людских ресурсов, данных и процедур. Каждый член группы имеет персональный компьютер (рабочую станцию), который связан с персональными компьютерами других членов группы и с одним или несколькими большими, общедоступными просмотровыми экранами таким образом, что каждый член группы может видеть данные, вводимые другими участниками. Программное обеспечение СПГР должно обладать определенными возможностями, такими, например, как анонимность идей и комментариев, вводимых пользователем, перечисление данных, вводимых участником, ранжирование альтернативных решений, просмотр их на экране и голосование. В число участников программы СПГР должен входить член группы,

который будет проводить заседание, обеспечивая взаимодействие между группами и компьютерной системой.

Системы поддержки групп (СПГ) и системы электронных собраний (СЭС). В начале 1990-х гг. возникла концепция СПГ для представления более обобщенного подхода к поддержке принятия решений и потребностям в обмене информацией в процессе групповой работы. СПГ — это компьютерная информационная система, используемая для поддержки интеллектуальной совместной работы (*Jessup & Valacich, 1993*). Определение СПГ означает, что эта система поддерживает обмен информацией, ее распространение и поиск, а также деятельность группы по принятию решений. Деннис и его коллеги (*Dennis et al., 1988*) дали системам электронных собраний более широкое определение, включив в него системы поддержки разработки групповых решений (СПГР), СПГ и системы совместной работы на базе ЭВМ. Диапазон применения корпоративных систем для поддержки принятия решений очень широк и включает в себя стратегическое планирование, работу по улучшению качества и поддержку реинжиниринга бизнес-процессов, сбор данных для многочисленных экспертов, распределенное групповое принятие решений с привлечением большого числа участников (до десятков и сотен), быстрое выполнение технических требований в процессах усовершенствования системы и управление проектами.

Корпоративные системы управления проектами с использованием графического интерфейса пользователя позволяют менеджерам различных отделов улучшить план и скоординировать многочисленные действия для выполнения работы усилиями различных отделов. С помощью совместного составления графика проекта и связанной с ним информации, хранимой на файловом сервере,[1] эта система позволяет всем подразделениям осознать зависимость каждой задачи от других задач, тем самым способствуя своевременному завершению проекта. Сегодня доступны многие коммерческие продукты, включая Team Manager 97, разработанный корпорацией *Microsoft*, и продукты Lotus Notes, Microsoft Exchange и Lavelink Intranet (версия 8), разработанные корпорацией *OpenText*. Их можно использовать для отслеживания данных и составления отчетов о ходе и завершении выполнения проекта или отчетов по временным периодам.

5. Виртуальные команды: будущее команд и командной работы

В течение 1990-х гг. мы стали свидетелями быстрого изменения окружающей среды бизнеса, включая глобализацию экономики и конкуренции с использованием информационных систем. Вместе с глобализацией бизнеса конкуренция тоже становится глобальной. Сегодняшние менеджеры должны стать глобальными менеджерами, которые руководят глобальной рабочей силой с глобальными взглядами, чтобы управлять глобальными операциями, выходя за пределы государственных границ. Глобализация бизнеса создает и другие трудности и одновременно возможности для сборных команд, которые должны тесно сотрудничать, хотя часто находятся по разные стороны границ, разделены временем и организационными

[1] Узел хранения файлов в сети, доступный всем ее пользователям. — *Примеч. перев.*

барьерами. Использование компьютерных коммуникационных технологий и других технологий корпоративных систем, кратко рассмотренных выше, создает работоспособную, надежную и гибкую системную базу платформ для виртуальных команд и организаций.

Виртуальная команда — это новый способ организации глобальной рабочей силы для использования возможностей Информационного века, мобилизующий скрытые людские ресурсы с помощью коммуникационных технологий и преодолевающий препятствия, создаваемые географическим расстоянием и временем (*Eom & Lee, 1999*). Виртуальная команда состоит из группы людей, которые тесно сотрудничают, хотя разделены пространством (включая национальные границы), временем и организационными барьерами. Эти виртуальные команды, вооруженные информационными технологиями, отменяют старое правило пятидесяти футов: «Если люди находятся от вас на расстоянии более чем 50 футов (примерно 1,5 метра), вряд ли они захотят с вами сотрудничать» (*Lipnack & Stamps, 1997*).

Виртуальные команды — это новая возможность преодоления ограничений традиционных команд. Им можно дать следующие характеристики:

Трансцендентность (*выход за пределы ограничений*). Виртуальные команды выходят за пределы временных, пространственных, организационных и технологических ограничений, так как телекоммуникационные технологии позволяют членам команд синхронно или несинхронно общаться с другими участниками с помощью компьютерной системы конференций, виртуальных систем собраний на базе Интернета и электронной системы собраний. Недостаток традиционных команд — в необходимости личных собраний в конференц-залах и отсутствии технологической поддержки удаленных членов команды, которые при этом являются ее частью.

Хорошим примером использования технологий для преодоления ограничений служит разработка версии операционной системы UNIX, многопользовательской, многозадачной и машинонезависимой, как описано у Малона и Лобачера (*Malone & Laubacher, 1998*):

> В октябре 1991 г. Линус Торвальдс, двадцатиоднолетний студент факультета теории вычислительных машин и систем Хельсинкского университета, сделал доступным в сети Интернет ядро компьютерной операционной системы, которую он написал на языке C. Названная Linux, это была элементарная версия общераспространенной операционной системы UNIX, которая более десяти лет была главной поддержкой корпоративной и академической обработки данных. Торвальдс предложил другим программистам устанавливать его программное обеспечение, пользоваться им, тестировать и модифицировать его, как они считают нужным, и все это бесплатно. Некоторые программисты приняли его предложение. Они исправили дефекты, подправили недостатки исходного кода, добавили новые особенности и поместили свои работы в Интернет.
>
> Когда ядро программы Линуса возросло, она стала привлекать внимание все большего и большего числа программистов, которые предлагали собственные идеи и улучшения. Сообщество программистов Linux постоянно росло, вскоре охватив тысячи людей по всему миру, все безвозмездно дели-

лись друг с другом своими наработками. В течение трех лет эта свободная, неформальная группа, работающая без менеджеров и связанная Интернетом, превратила операционную систему Linux в одну из самых лучших версий UNIX, которые когда-либо существовали.

Безграничность. Виртуальные команды имеют неограниченное число участников. Сетевые технологии и программные средства автоматизации коллективной работы позволяют участникам из любой точки мира обмениваться информацией на сервере данных. Безграничность, одна из характеристик сетевых технологий, позволяет виртуальным организациям мобилизовать большое число сотрудников, объединенных в виртуальные команды. Согласно Липнаку и Стампсу (*Lipnack & Stamps, 1997*), корпорация *NCR*[1] объединила в виртуальную одноцелевую команду более тысячи людей, работающих в 17 местах для разработки компьютерной системы следующего поколения. С высокоскоростными телекоммуникационными сетями и технологиями информационных систем виртуальная команда завершила проект согласно планируемому бюджету и раньше назначенных сроков. В традиционной команде число участников ограничивается, чтобы снизить издержки и время, необходимые для организации собраний (*Harper & Harper, 1994*).

Анонимность. Виртуальные команды позволяют своим членам участвовать в них анонимно, так как технологии разрабатываются таким образом, чтобы иметь возможность скрыть данные о тех, кто вовлечен в виртуальную команду, и даже так, чтобы скрыть существование самой команды. Эти характеристики значительно снижают ограничения и проблемы традиционной команды. Традиционная команда уязвима для проблем, связанных с безопасностью, так как основана на межличностном общении.

Фундаментальной проблемой при создании успешных виртуальных организаций является доверие в тех случаях, когда возможны только виртуальные взаимодействия. Многие указывают на то, что виртуальный контекст ограничивает или даже затрудняет достижение доверия (*Jarvenpaa et al., 1998*). Корпоративные системы, такие, например, как настольная система проведения конференций и видео-мультимедийные системы проведения конференций, играют центральную роль в установлении хороших взаимоотношений между членами виртуальных команд. Согласно Накамура (*Nakamura et al., 1996*), японская компания *Fujitsu Limited Co.* успешно использует системы видеоконференций для разработки положительных межличностных отношений между участниками конференций. Более того, в виртуальных командах применяются различные стратегии, чтобы укрепить доверие и улучшить результаты командной работы. Эти стратегии включают: упреждающие действия, ротацию руководства команды, ясность цели решаемой задачи, распределение ролей и регулярное взаимодействие с авторитетными и подробными ответами на предыдущие сообщения. Хотя телекоммуникационные системы не могут заменить персональный обмен информацией, они способствуют выполнению обязательств среди виртуальных членов команды.

Sean B. Eom
Southeast Missouri State University

[1] Разработчик систем с массовым параллелизмом. — *Примеч. перев.*

Литература

Bettenhausen, K.L. (1991) "Five years of group research: what we have learned and what needs to be addressed « Journal of Management 17(2): 345-81. (This article summarizes important findings from the past research on groups and presents a future direction of group research.)

Cleland, D.I. (1996) Strategic Management of Teams, New York, NY: John Wiley & Sons, Inc.

DeSanctis, G. and Gallupe, B. (1985) "Group Decision Support Systems: A New Frontier", Data Base 16(2): 3-10. (An introduction to hardware, software, people and procedure of GDSS systems.) DeSanctis, G. and Gallupe, B. (1987), A Foundation for the Study of Group Decision Support Systems', Management Science 33(5): 589-609.

Dennis, A.R., George, J.F., Jessup, L.M., Nunamaker, J.F., Jr and Vogel, D.R (1988) "Information technology to support electronic meetings", MIS Quarterly 12(4): 590-624.

Eom, S.B. and Lee, C.K. (1999) "Virtual teams: an information age opportunity for mobilizing hidden manpower", SAM Advanced Management Journal.

Harper, A. and Harper, B. (1994) Team Barriers: Actions for Overcoming the Blocks to Empowerment, Involvement, & High-Performance, New York: MW Corporation

Jarvenpaa, S.L., Knoll, K. and Leidner, D.E. (Spring 1998) "Is anybody out there? Antecedents of trust in global virtual teams", Journal of Management Information Systems 14 (4): 29-64.

Jessup, L.M. and Valacich, J.S. (eds.) (1993) Group Support Systems: New Perspectives, New York: Macmillan Publishing Company.

Lipnack, J. and Stamps, J. (1997) Virtual Teams: Reaching Across Space, Time, and Organization with Technology, New York: John Wiley & Sons.

Malone, T.W. and Laubacher, R.T. (1998) "The dawn of the e-lance economy", Harvard Business Review 76(5): 144-52.

Nakamura, K., Ide, T. and Kiyokane, Y. (1996) "Roles of multimedia technology in telework", Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce 6(4): 385-99.

Schermerhorn, J.R. Jr., Hunt, J.G. and Osborn, R.N. (1994) Managing Organizational Behavior, 5th edn., New York: John Wiley & Sons.

Tjosvold, D. (1986) Working Together to Get Things Done: Managing for Organizational Productivity, Lexington, MA: Lexington Books, D. C. Heath Company.

Yeatts, D.E. and Hyten, C. (1998) High-Performing Seif-Managed Work Teams: A Comparison of Theory to Practice, Thousand Oaks: CA: Sage Publications.

Управление компромиссными решениями

Милан Желены

1. Введение
2. Множественные цели и компромиссное решение
3. Графики оптимальных соотношений
4. Количественные компромиссные решения
5. Оптимальный «портфель» ресурсов
6. Заключение

Обзор

Технологическое изменение в корне меняет и представление о компромиссных решениях и управление ими, эти решения служат фундаментом для устоявшейся деятельности в любом секторе экономики. Глобальные потребители не хотят компромиссов между ценой, качеством, скоростью, изготовлением на заказ по требованиям клиентов, надежностью и другими параметрами — они хотят все сразу. Глобальные производители, таким образом, вынуждены приспосабливаться и *устранять компромиссы*. Отказ от компромиссов становится частью глобальной парадигмы менеджмента и основным лозунгом электронного бизнеса и коммерции.

По крайней мере в тех случаях, когда в управлении компромиссными решениями устаревшие модели «дело делается в любом случае» (или бизнес — несмотря ни на что) отмирают, появляются новые, скорректированные модели компромиссов. Например, компромисс между изготовлением товара по требованию покупателя и ценой вовсе не исключается появлением нововведений в электронном бизнесе и массовым выпуском продукта с учетом требований заказчика. Общий набор продуктов и услуг предполагает значительные скоординированные компромиссные решения и перекрестные денежные ассигнования. Потребители хотят не «сочетаний», а определенных, детальных, индивидуальных наборов продукции, сфокусированной на запросах потребителей. Другой компромисс: предложить более широкий ассортимент тем же потребителям или добавить стоимость и расширить круг потребителей? Электронный бизнес все это меняет: отлив денежных ресурсов из кредитно-финансовых институтов на неорганизованный рынок ссудного капитала, вертикальная дезинтеграция, прямое выполнение продукта на заказ — необходимо переопределить всю промышленную цепочку начисления стоимости.[1]

[1] Цепочка начисления стоимости — процедура наращивания величины стоимости в процессе ее вычисления: стоимость материалов плюс стоимость трудовых затрат и т. д. — *Примеч. науч. ред.*

1. Введение

Это новое представление, отчасти неудобное, возможно, радикальное и определенно перспективное, стало популярным в лучших изданиях по управлению бизнесом: «*Действительно ли необходимы компромиссы?*»

Ответ — нет: компромиссы не необходимы. Ставить перед собой целью и достигать низких издержек и высокого качества (и улучшенной гибкости), все сразу и в одно и то же время не всегда возможно, но, конечно, желательно, а в «новой экономике» еще и необходимо.

Компромиссы можно допустить теоретически для различных конфликтующих целей и критериев. Традиционно принятая мудрость рекомендует в случаях таких конфликтов выбирать между принятием «твердого решения» и «тщательным анализом» компромиссов. Однако многие японские заводы достигают низких издержек, высокого качества, быстрого освоения продукта и высокой гибкости, и все это одновременно: «тощее производство», по-видимому, исключает компромиссы между производительностью, инвестициями и многообразием.

Долгое время считалось, что качество и низкие издержки, выполнение на заказ и низкие издержки требуют принятия компромиссных решений, но компании вынуждены преодолевать традиционные компромиссы.

Существует *центральная асимметрия* между взглядами потребителя и производителя на компромиссы. Производитель стремится производить *или* низкозатратную продукцию, *или* высококачественную продукцию, *или* продукцию с быстрыми поставками. Потребитель же, в свою очередь, хочет покупать *и* низкозатратную продукцию, *и* высококачественную продукцию, *и* продукцию с быстрыми поставками — одновременно. Эти две традиционно противоположные позиции сопоставляются и согласовываются при помощи информационных технологий и систем (ИТ/С).

Обратимся к более профессиональному печатному источнику, книге «Необходимость принятия компромиссных решений», в которой авторы пришли к следующему выводу:

> В последнее время компромиссные решения заменяются поиском ответа на вопрос, как разработать операции, которые позволят достичь лучшего качества, более низких издержек и более быстрых поставок, чем у конкурентов. Эти операции приводят к новому уровню выполнения работы вместо принятия компромиссных решений на существующем уровне. Благодаря этому новому представлению точная природа компромиссов перестала четко пониматься.
>
> *(Anderson et al., 1988).*

Как можно «исключить» или «преодолеть» традиционно принятые компромиссные решения? Характерны ли компромиссные решения для конфликтов с множеством критериев? Можем ли мы разрешить конфликт обоими способами? Можем ли мы снизить издержки и увеличить качество одновременно и удерживать эти результаты? Ответ — да: компромиссные решения — это особенность плохо разработанных систем и, таким образом, их можно исключить, разработав луч-

шие, предпочтительно оптимальные системы. Ключ к разгадке находится в управлении без компромиссов (TOF) и выработке ресурсов. Системы, предназначенные для планирования и управления ресурсами предприятий (ERP — Enterprise Resource Planning), должны включать представление об оптимальном «портфеле» корпоративных ресурсов.

2. Множественные цели и компромиссное решение

Рассмотрим следующую цитату:

> *Не существует конфликтующих целей как таковых.* По определению нет целей, поставленных человеком, которые бы друг другу противоречили, т. е. были бы изначально противоречивыми. Все зависит от принятого решения, сложившегося состояния дел, господствующей парадигмы или от недостатка воображения.
>
> Мы часто слышим, что нельзя минимизировать безработицу и инфляцию одновременно. Мы точно знаем, что максимизированный уровень качества препятствует минимизации издержек, что гарантии безопасности конфликтуют с получением прибыли, арабы — с евреями, а промышленность — с окружающей средой. И хотя эти обобщения могут оказаться истинными, они только условно истинны. Обычно неадекватные средства или технологии, недостаточное изучение новых альтернатив, недостаток инноваций — это не цели или критерии сами по себе, это причины явного конфликта.
>
> (*Zeleny, 1982*).

Компромиссные решения для множественных целей (в случаях, когда рассматривается только одна цель, не может существовать компромисса) не являются свойствами самой цели, но входят в набор альтернатив или возможностей, которые необходимо оценить.

Например, компромиссы между издержками и качеством едва ли нуждаются в критериях издержек и качества самих по себе: более того, для них определяются пределы и ограничивающие условия по тем характеристикам возможных альтернатив, которые оцениваются. Параметры измерения нейтральны, а измеренные цели (как компромиссы) только стимулируют любые явные отношения.

3. Графики оптимальных соотношений

Предположим, что существуют две цели: f_1 = прибыль и f_2 = качество. Обе необходимо максимизировать с учетом заданных ресурсных ограничений (на области допустимых планов).

На рис. 1 показано, что многогранник системы с выполнимыми альтернативами — это строго определенная система I. Максимизация функций f_1 и f_2 по отдельности приводит к двум различным оптимальным решениям и уровням критериев выполнения (обозначенным как *макс*). Если система I остается неизменной, то мы наблюдаем, что максимальные, по отдельности достижимые уровни этих двух целей приводят к *неосуществимой*, «идеальной» альтернативе.

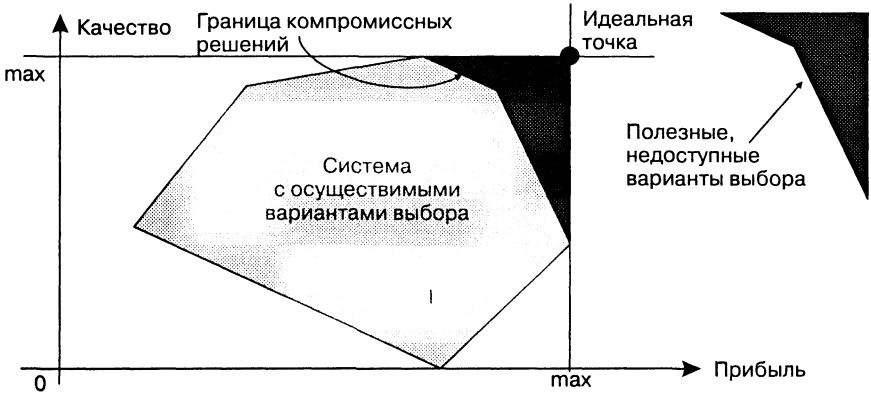


Рис. 1. Система I: заданное проектирование системы с естественными компромиссами качество–прибыль

Поскольку альтернативы выполнимы, компромиссное решение между качеством и прибылью определено и его необходимо использовать (выбор точек, лежащих на границе областей, т. е. не преобладающее решение для системы I).

На рис. 1 система I плохо спроектирована, так как существует набор полезных, в настоящий момент недоступных вариантов выбора, которые сделали бы «идеальную» точку достижимой и, таким образом, позволили бы достичь максимальных значений функций f_1 и f_2 (прибыли и качества) одновременно.

Опыт работы любого менеджера в системе I неизменно подводит его к следующей мудрости: всегда существует компромисс между прибылью (или издержками) и качеством, нельзя достигать сразу двух целей, за качество нужно платить. По мере того как все большее количество менеджеров приходят (исходя из своего опыта) к той же мудрости, авторы и теоретики учебников принимают ее как общепринятое утверждение, используют ее в своей образовательной деятельности и преподают ее большому числу людей, не имеющих подобного опыта.

Другими словами, придание новой формы осуществимому набору вариантов выбора (перестройка ресурсных ограничений) для учета «упущенных» альтернатив приводит к лучшему проектированию системы с более высокими значениями производительных критериев.

Такое желаемое «переформирование» осуществимого набора выборов представлено на рис. 2, где нарисована система II с осуществимыми вариантами выборов. При данной системе II обе цели максимизируются в одной и той же точке (идеальной точке, или варианте выбора): система II — это более качественная разработка системы I.

Существует одна оптимальная конфигурация системы при заданных ограничениях затрат или усилий, которая приводит к наилучшему допустимому уровню достижения целей. Такая система (как система II на рис. 2) будет наилучшей с позиций как прибыли, так и качества, и между ними компромиссы невозможны. Компромиссные решения были исключены с помощью оптимального проектирования системы.

На рис. 2 представлена система без компромиссов качество–прибыль. Необходимо отметить, что теперь максимальные, достижимые по отдельности уровни

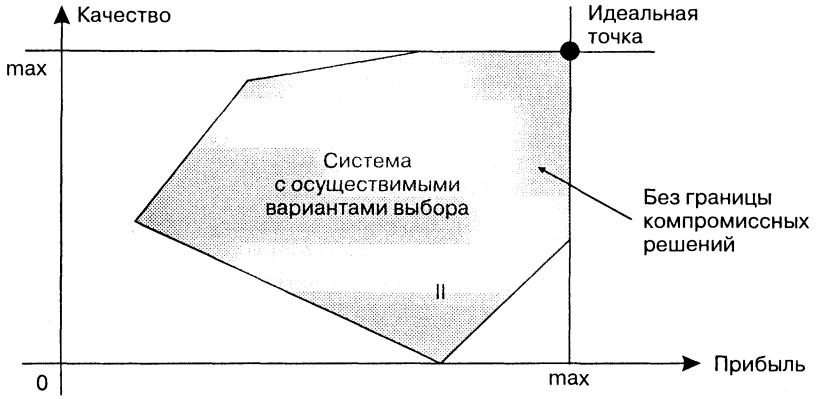


Рис. 2. Система II: оптимальное проектирование без явных компромиссов качество–прибыль

обоих критериев формируют осуществимый идеальный вариант выбора. Следовательно, компромиссы между прибылью и качеством перестают существовать (в системе II исчезает грань компромиссных решений).

Опыт работы любого менеджера в системе II неизменно подводит их к следующей мудрости: не существует компромиссов между прибылью (или издержками) и качеством, одно направление невозможно без другого, качество само себя окупает. По мере того как все большее количество менеджеров приходят (исходя из своего опыта) к той же мудрости, авторы и теоретики учебников принимают ее как общепринятое утверждение, используют ее в своей образовательной деятельности и преподают ее большому числу людей, не имевших подобного опыта ранее.

4. Количественные компромиссные решения

Рассмотрим простую производственную проблему, касающуюся двух различных продуктов, скажем, костюмов и платьев, в количестве, равном x и y соответственно, между качеством и прибылью между качеством и прибылью Производство каждого из них требует пяти различных ресурсов (от нейлона до золотых ниток) в соответствии с технологически определенными требованиями (технологическими факторами). Также заданы рыночные цены за единицу ресурсов и уровни (количество единиц) ресурсов, имеющихся в наличии в данный момент (портфель ресурсов). В табл. 1 показаны все эти данные.

Производство одной единицы каждого продукта x и y ($x = 1$ и $y = 1$) требует 4 единиц нейлона ($4 \times 1 + 0 \times 1$), 8 единиц бархата ($2 \times 1 + 6 \times 1$) и т. д. Общее количество доступных единиц каждого материала (портфеля ресурсов) представлено в последнем столбце табл. 1.

Данные о существующих рыночных ценах на ресурсы (первый столбец) позволяют нам подсчитать издержки данного портфеля ресурсов:

$$(30 \times 20) + (40 \times 24) + (9{,}5 \times 60) + (20 \times 10{,}5) + (10 \times 26) = \$2600.$$

Та же цена может использоваться для вычисления единичных издержек на производство единицы каждого из двух видов продукта:

$$x = 1\text{: } (30 \times 4) + (40 \times 2) + (9{,}5 \times 12) + (20 \times 0) + (10 \times 4) = \$354,$$

$$y = 1: (30 \times 0) + (40 \times 6) + (9{,}5 \times 4) + (20 \times 3) + (10 \times 4) = \$378.$$

Другими словами, необходимо затратить $354, чтобы произвести один костюм и $378, чтобы произвести одно платье. Предположим, что мы продаем все, что производим, по рыночным ценам $754 за единицу x и $678 за единицу y соответственно.

Ожидаемый размер прибыли (цена–себестоимость) равен:

$$x: 754 - 354 = 400\ \$/\text{ед},$$
$$y: 678 - 378 = 300\$/\text{ед}.$$

Чтобы прибыль достигла максимума, мы заинтересованы в максимизации общего значения функции

$$f_1 = 400x + 300y.$$

В качестве второго критерия рассмотрим какой-либо показатель качества: скажем, 6 пунктов для x и 8 пунктов для y (по шкале от 0 до 10), таким образом, мы можем максимизировать общий показатель качества, используя функцию

$$f_2 = 6x + 8y.$$

Теперь мы в состоянии проанализировать вышеочерченную систему производства с позиций качества и прибыли. Максимизированные уровни x и y (наилучший ассортиментный набор продукции) можно теперь легко сосчитать с помощью методов математического программирования (здесь нам требуются только результаты).

Функция f_1 достигает максимального значения при $x = 4{,}25$ и $y = 2{,}25$, таким образом, достигая максимума в прибыли, равного:

$$f_1 = (400 \times 4{,}25) + (300 \times 2{,}25) = \$2375.$$

Функция f_2 достигает максимального значения при $x = 3{,}75$ и $y = 2{,}75$, таким образом, достигая максимума общего показателя качества, равного:

$$f_2 = (6 \times 3{,}75) + (8 \times 2{,}75) = 44{,}5.$$

Ситуация аналогична ситуации, показанной на рис. 1. Две максимально достижимые точки — это граничные точки, лежащие на грани компромиссных решений (называемой зачастую *«кривой безразличия»*).

Передвигаясь из точек $x = 4{,}25$ и $y = 2{,}25$ в точки $x = 3{,}75$ и $y = 2{,}75$ и обратно, получаем компромиссные соотношения в сторону увеличения прибыли и снижения качества. Так как мы производим только один ассортиментный набор продукции в данный момент, мы можем выбрать либо максимизацию прибыли ($x = 4{,}25$ и $y = 2{,}25$), либо максимизацию качества ($x = 3{,}75$ и $y = 2{,}75$), но *не можем достичь и*

Таблица 1. Исходные данные для примера производства

Единичная цена,$	Ресурсы $x = 1, y = 1$	Технологические факторы (количество единиц)		
		Сырье	Требуемые ресурсы	Портфель ресурсов
30	Нейлон	4	0	20
40	Бархат	2	6	24
9,5	Серебряные нитки	12	4	60
20	Шелк	0	3	10,5
10	Золотые нитки	4	4	26

Таблица 2. Новые данные для примера производства

Единичная цена,$	Ресурсы $x = 1, y = 1$	Технологические факторы (количество единиц)		
		Сырье	Требуемые ресурсы	Портфель ресурсов
30	Нейлон	4	0	16,12
40	Бархат	2	6	23,30
9,5	Серебряные нитки	12	4	58,52
20	Шелк	0	3	7,62
10	Золотые нитки	4	4	26,28

того и другого. Этот выбор очень труден из-за компромисса между прибылью и качеством. Их важность относительно друг друга трудно оценить.

Давайте примем во внимание совет нашего консультанта по оценке производительности и купим портфель ресурсов, отличный от приведенного в табл. 1, другие параметры останутся такими же. Мы оставим эту новую систему производства сопоставимой и совместимой во всех отношениях, кроме последнего столбца в табл. 1. Ниже приведена табл. 2 с новым портфелем ресурсов, предложенным консультантом.

Теперь мы можем проанализировать новую, предложенную систему производства при тех же условиях.

Функция f_1 достигает максимального значения при $x = 4{,}03$ и $y = 2{,}54$, таким образом, достигая максимума в прибыли, равного:

$$f_1' = (400 \times 4{,}03) + (300 \times 2{,}54) = \$2375.$$

Функция f_2 достигает максимального значения при $x = 4{,}03$ и $y = 2{,}54$, таким образом, достигая максимума общего показателя качества, равного:

$$f_2' = (6 \times 4{,}03) + (8 \times 2{,}54) = 44{,}5.$$

Оба результата оказались сопоставимы с ранее достигнутыми максимальными значениями f_1 и f_2. Важнее то, что как максимальная прибыль ($2375), так и максимальный показатель качества (44,5) достигнуты при единственном наборе продукции: $x = 4{,}03$ и $y = 2{,}54$. Этот определенный набор продукции или идеальная точка на рис. 1 и 2 был недостижим в предыдущей ситуации. Теперь, достигнув осуществимости идеальной точки производства, мы исключаем возможность любых компромиссов между критериями прибыли и качества.

Предыдущая система, основанная на компромиссах (табл. 1), управлялась при издержках, равных $2600. Вновь спланированная бескомпромиссная система (табл. 2) реализуется при следующем значении себестоимости:

$$(30 \times 16{,}12) + (40 \times 23{,}3) + (9{,}5 \times 58{,}52) + (20 \times 7{,}62) + (10 \times 26{,}28) = \$2386{,}74.$$

Наилучший уровень выполнения целей во вновь спланированной системе достигается на $213,26 дешевле, чем при условно оптимальном уровне выполнения в исходной системе.

5. Оптимальный портфель ресурсов

Вышеприведенный пример наглядно демонстрирует, что выбранный портфель ресурсов оказывается решающим в реализации максимально достижимых уров-

ней прибыли, издержек, качества, гибкости и других показателей, с которыми может функционировать соответствующая система производства, при других равных условиях.

Если бы компания в нашем примере выбрала запуск в производство любого другого портфеля ресурсов (с издержками = $2600), а не приведенного в табл. 2, при всех других равных условиях ее уровень выполнения целей по отношению к значениям f_1' и f_2' обязательно бы оказался ниже. Простая перепланировка уровня ресурсов (в сравнении табл. 1 с табл. 2) придает новую форму системе управления (осуществимыми возможностями), показанной на рис. 1 и 2 и обеспечивает наивысший уровень выполнения работы с теми же или с более низкими издержками.

Объяснение просто. Производственные ресурсы нельзя рассматривать индивидуально и по отдельности, так как они вносят вклад не порознь в соответствии с их предельной производительностью. Производственные ресурсы достигают наилучшего результата только как единая система: их нужно определять и оценивать как единый портфель и оптимальным способом.

Следовательно, любая компания, преуспевающая в чем-то другом, но не достигшая оптимального портфеля ресурсов, не может превзойти компанию, определившую оптимальный портфель, *при прочих равных условиях*. Компания, имеющая систему как на рис. 1, при этих условиях не может успешно конкурировать с компанией, имеющей систему, показанную на рис. 2. Независимо от положения параметров набора продукции вдоль границы компромиссных решений (кривой безразличия) бескомпромиссная компания *всегда* будет достигать лучших результатов.

Мы определили портфель ресурсов, определив тем самым ключевое значение для потенциального выполнения системы и максимальной производительности. Вопросы, связанные с технологиями, образованием, навыками, интенсивностью работы, инновациями, гибкостью, качеством и другими критериями, очень важны для бизнеса. Но эти вопросы могут полностью осуществиться только при применении оптимально спланированной, бескомпромиссной системы.

Максимизация прибыли. Система свободного рынка основывается на предположении, что отдельные лица и группы стремятся к максимизации прибыли.

Освященное веками предположение обычно далее не определяется и детально не разрабатывается, как будто существует только один способ максимизации прибыли.

Однако рациональные экономические агенты могут максимизировать прибыль, *по крайней мере* фундаментально различными — часто исключающими друг друга — способами:

1. Управлять *данной* системой таким образом, чтобы максимизировать функцию прибыли.
2. Спроектировать систему таким образом, чтобы ее управление (деятельность) в результате приносило максимальную прибыль.

Эти две формы максимизации прибыли отличаются друг от друга.

В первом случае требуются усилия, относящиеся к улучшению административной деятельности, и «выжимание» максимальной прибыли из *данной* системы. Эта ситуация традиционно известна под названием «максимизация прибыли».

Во втором случае требуется разработка (реинжиниринг) системы, приносящей максимальную прибыль: лучшие управленческие действия ведут к максимальной прибыли. Это, несомненно, также является максимизацией прибыли. Эти две модели исключают друг друга, так как нельзя следовать по второму направлению, не отказавшись от первого. Недостаточно только (непрерывно) улучшать данную систему: так как существует только *единственная* оптимально спланированная система, все *другие* системы могут лишь приближаться к оптимальным — по определению.

Один способ максимизации прибыли ведет неизменно к более низкой прибыли, чем другой, при прочих равных условиях. Этого не мог учесть Адам Смит.

Так как второй случай, при прочих равных условиях, всегда лучше первого, мы сталкиваемся с двумя различными стратегическими концепциями максимизации прибыли. Это *действительно* важно — для бизнеса, экономики и менеджмента, — какого способа максимизации прибыли будет придерживаться большинство людей, организаций и культур: свободный рынок щедро вознаграждает тех, кто последовательно придерживается *второго* способа деятельности.

6. Заключение

Быстрые изменения связаны с преобразованиями производства и систем управления: от систем, основанных на компромиссных решениях, до бескомпромиссных систем. Эти быстрые изменения выходят за рамки «мирового класса», концепций системы TQM, концепций «Тощего производства» или массового производства с учетом требований потребителей. Корпоративные портфели ресурсов необходимо оптимизировать *до* того, как все другие соответствующие меры станут эффективными. Системы ERP становятся необходимыми факторами, которые делают эти меры возможными.

Существуют два фундаментальных направления менеджмента: *что* представляет собой ваша система и *как* вы регулируете ее процессы? Можно хорошо управлять плохой системой или плохо управлять хорошей. Главная конкурентная задача, которую надо определить и решить, — это *управлять хорошими системами очень хорошо*. Глобальные менеджеры обладают навыками хороших управленцев, часто делая виртуальные чудеса с неэффективными и устаревшими системами. Но преуспевающие, оптимально спроектированные, высокопроизводительные, бескомпромиссные системы в ответ на коммерческие и управленческие усилия эры информационных технологий и систем приносят радость, гордость и уверенность в себе благодаря достигнутым успехам.

Milan Zeleny
Fordham University at Lincoln Center

Литература

Zeleny, M. (1982) Multiple Criteria Decision Making, New York: McGraw-Hill.

Anderson, J .C. et al. (1988) "Operations strategy: a literature review", Journal of Operations Management 8(2), April: 137.

АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ИФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ (ИТ/С)

Архитектура клиент–сервер

Грегори Трумэн

1. Введение
2. Аппаратное обеспечение с точки зрения теории систем
3. Архитектура клиент–сервер с точки зрения теории систем
4. «Толстый» или «тонкий» клиент
5. Заключение

Обзор

Нашей целью является рассмотрение двух основных типов клиент-серверных архитектур, которые известны как «толстый» и «тонкий» клиент. Мы воспользуемся теорией систем — это упростит понимание основных различий и сходств «тонкого» и «толстого» клиента. Затем обсудим ключевые различия между этими моделями, которые имеют отношение к принятию управленческих решений. И наконец, сделаем некоторые выводы о будущем архитектуры клиент–сервер.

1. Введение

Сегодня применяются две основные модели организации вычислений и обработки информации. Модель централизованных вычислений можно представить как приложение, работающее на одном или нескольких, не соединенных между собой компьютерах. Централизованная модель применялась с самого начала коммерческого использования компьютеров начиная с 1950-х гг. Как правило, в модели централизованных вычислений присутствует главный компьютер и подсоединенные к нему «немые» (неинтеллектуальные) терминалы, хотя этим модель не ограничивается. С появлением персональных компьютеров централизованная модель может включать также и персональные компьютеры, эмулирующие «немые» терминалы.

Вторая модель называется моделью распределенных вычислений. Модель распределенных вычислений, появившуюся в 1980-х гг., можно представить как приложение, работающее на нескольких соединенных между собой компьютерах. Модель распределенных вычислений по определению предполагает наличие по крайней мере двух компьютеров, поддерживающих одно приложение, и в этом случае в отличие от централизованных моделей применима известная поговорка: «Одна голова хорошо, а две лучше». С технической точки зрения можно сказать, что мощность центральных процессоров (ЦП) двух (или более) компьютеров используется для координированной обработки запросов одного и того же приложения к памяти и ресурсам процессора. Таким образом, модель распределенных вычислений подразумевает наличие компьютерной сети. Существуют два основных

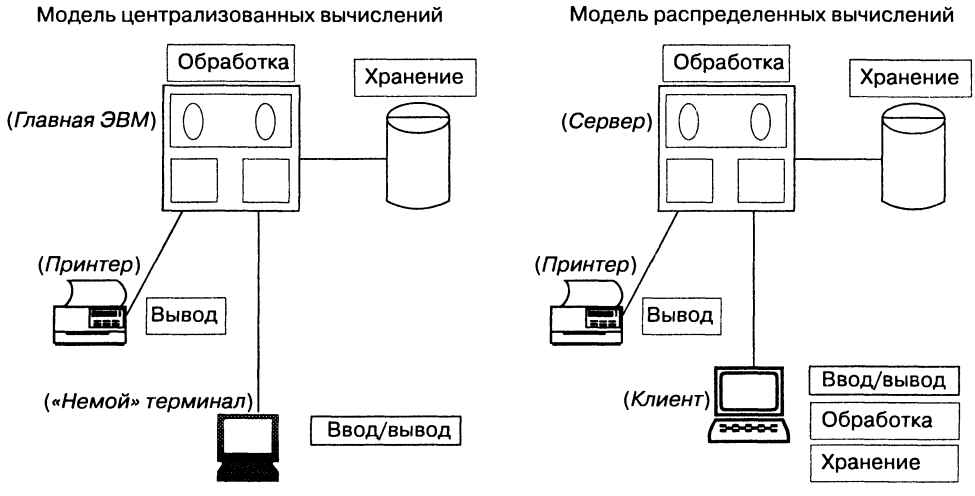


Рис. 1. Модели организации вычислений и обработки информации

вида компьютерных сетей: локальная вычислительная сеть (ЛВС) и глобальная вычислительная сеть. Мы живем в век глобальных вычислительных сетей, составляющих основу Интернета, который можно использовать для решения многих практических задач.

Хотя модель централизованных вычислений и предшествует распределенной модели, последняя нашла более широкое применение. Одна из наиболее распространенных версий модели распределенных вычислений носит название архитектура клиент–сервер. Каждая из моделей вычислений имеет свои преимущества. В некоторых условиях целесообразно использовать централизованную модель, например, если из соображений защиты информации не рекомендуется подключать компьютер к сети или если для обработки транзакций требуется очень большой объем памяти.

Архитектура клиент–сервер имеет несколько преимуществ: это масштабируемость, гибкость и доступность программного обеспечения. Кроме того, архитектура клиент–сервер допускает интеграцию различных приложений, поддерживающих взаимодействие между компьютерами, таких как электронная почта, Интернет-браузеры, компьютерная телефония, телеконференции, чаты и т. п.

2. Аппаратное обеспечение с точки зрения теории систем

Чтобы упростить дальнейшее обсуждение, введем несколько определений. На концептуальном уровне центральный процессор (ЦП) обрабатывает команды или данные — и ничего более. *Команды* — это действия, которые должен выполнить процессор, закодированные в виде машинных кодов. Для обозначения совокупно-

сти команд часто используются термины «программа« или «программное обеспечение». Команды хранятся в программных файлах, каждый из которых обычно предназначен для выполнения одной задачи. *Данные* можно определить следующим образом — это символьное представление деловой активности. Вот примеры данных: докладные записки в текстовом формате, годовой и месячный бюджет отдела в форме электронной таблицы, заказы потребителей в виде таблицы базы данных и т. д. И команды, и данные необходимы, чтобы направить компьютерные ресурсы на решение задач предприятия.

Теория систем как теория дескриптивная опирается на объяснение и описание, в противоположность предсказанию, которое является функцией предиктивной теории. Теория систем позволяет описать или объяснить естественные объекты (сущности) или артефакты, искусственные объекты, в терминах *входа, процесса* и *выхода*. Процесс при этом представляет собой трансформацию входа в выход. Например, теория систем может быть применена в астрономии для построения теории образования, эволюции и разрушения солнечной системы или для описания эволюции галактик. В биологии при помощи теории систем можно построить теорию о возникновении и деятельности живых клеток. Точно так же теорию систем можно использовать и для описания или объяснения различий и сходств таких артефактов, как компьютерные устройства. Но прежде нам придется дополнить три первичных компонента теории систем новой, четвертой составляющей. Эту четвертую составляющую назовем *хранением*.

Итак, обсуждая аппаратное обеспечение, будем использовать теорию систем: классифицируем все компьютерные устройства в соответствии с выполняемыми ими функциями. Тогда любое устройство в зависимости от его основных функций будет отнесено либо к группе устройств ввода и вывода, либо к группе устройств обработки, либо к группе устройств хранения. После такой классификации компьютерных устройств нам не составит труда определить различные варианты архитектуры клиент–сервер и идентифицировать доминирующие формы. Мы увидим, что варианты архитектуры основываются на различиях устройств обработки и хранения данных.

Устройства обработки включают ЦП и память, которые представляют собой компьютерные чипы, состоящие из миллионов миниатюрных транзисторов. ЦП — это «мозг» компьютера, он обрабатывает команды и данные. Память — это что-то вроде «зала ожидания», где хранятся команды и данные, пока они не затребованы ЦП. Команды и данные *должны быть* в памяти для того, чтобы ЦП смог их обработать. Проводя аналогию, можно назвать память «записной книжкой» центрального процессора. Человеку для решения сложной задачи (данные) в соответствии со стандартными процедурами (команды) понадобится карандаш и бумага, а центральному процессору для работы с данными и командами нужна память. Данные и команды хранятся в памяти в электронной форме.

Электронная форма хранения энергозависима, это кратковременная память — она зависит от электрического тока, проходящего через транзисторы. Поэтому требуются еще и устройства для долговременного хранения данных и команд. Такие устройства называются устройствами хранения (или накопителями). Сегодня основную массу устройств хранения составляют жесткие диски (винчестеры),

дискеты, оптические диски, на которых данные и команды хранятся в магнитной или оптической форме. Будем считать, что все устройства хранения энергонезависимы.

Устройства ввода предназначены для ввода данных и команд в компьютер. Это, например, клавиатура, координатно-указательное устройство (мышь, к примеру), сканер, микрофон, цифровая камера и др. Устройства вывода используются для вывода данных и команд, например монитор, принтер, наушники и др. Так как монитор и клавиатура при практическом использовании неотделимы друг от друга, то эти два устройства часто объединяют под одним названием: «устройство ввода-вывода».

3. Архитектура клиент–сервер с точки зрения теории систем

Теперь, снова применяя теорию систем, мы можем приступить к объяснению различий между моделями централизованных и распределенных вычислений (клиент-серверной), а также рассмотреть различные варианты архитектуры клиент–сервер. Как показано на рис.1, принципиальная разница между двумя моделями заключается в наличии двух устройств обработки и двух устройств хранения в случае модели распределенных вычислений в отличие от модели централизованных вычислений с одним устройством обработки и одним устройством хранения. Модель распределенных вычислений, таким образом, предполагает координированное использование двух процессоров, каждый со своей памятью, и двух устройств накопления.

Архитектура модели клиент–сервер с точки зрения теории систем

Существуют три варианта архитектуры клиент–сервер (см. рис. 2). Различия между ними касаются клиентских компьютеров, и каждый вариант может быть полностью определен типом клиента. Это может быть персональный компьютер (ПК), сетевой ПК или сетевой компьютер. Они различны по мощности процессоров и по объему памяти; мощность процессора измеряется в миллионах команд в секунду, а объем памяти — в гигабайтах (Гб). Здесь мы используем общепринятую терминологию и хотим подчеркнуть, что в качестве ПК или сетевых ПК могут использоваться и компьютеры *Macintosh*, и персональные компьютеры других производителей. Таким образом, эти понятия включают все разнообразные типы компьютеров, а не узкую интерпретацию персонального компьютера — например, настольный компьютер с процессором Intel и операционной системой Microsoft Windows.

Основные типы архитектуры клиент–сервер

Архитектура клиент–сервер базируется на двух основных понятиях: «тонкого» и «толстого» клиента. Вариант «толстого клиента» на сегодняшний день получил более широкое распространение; он включает ПК или сетевой ПК с устройствами обработки и хранения. Разница между ПК и сетевым ПК заключается в мощности процессора и объеме памяти: ПК имеет более мощный процессор и большую ем-

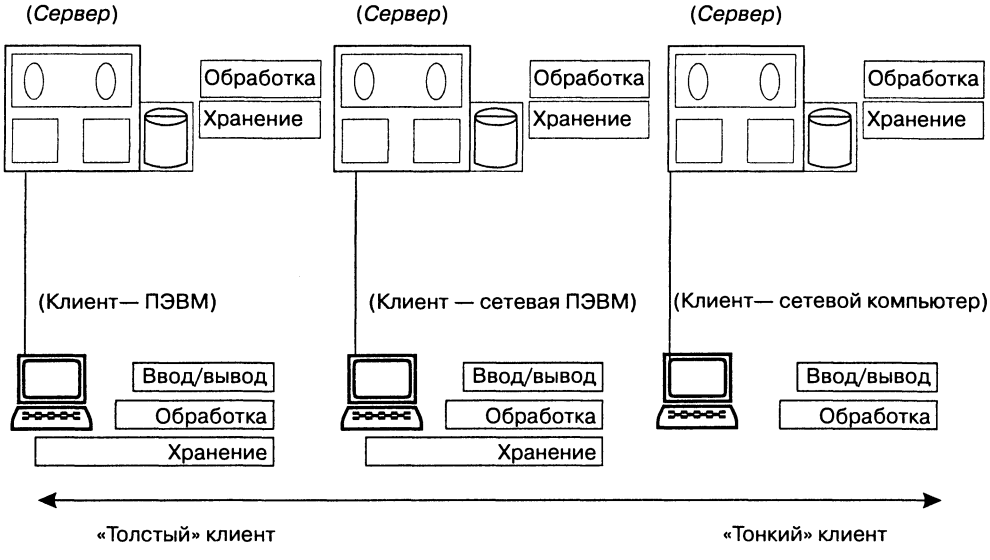


Рис. 2. Модели клиент-сервер

кость памяти. Одно время концепция сетевых ПК была весьма популярной, но в последнее время ее представление как отдельной альтернативы ПК оспаривается. Есть мнение, что сетевой ПК есть не что иное, как машина младшей модели в семействе ПК. «Тонкий» клиент предполагает наличие сетевого компьютера.* Сетевой компьютер представляет собой устройство с небольшим объемом памяти и без жесткого диска, не имеющее возможности локально хранить программы и данные. В отличие от ПК для работы сетевому компьютеру необходим сервер. Различия в конфигурации могут отразиться на производительности системы в целом и на сложности сопровождения.

При сравнении «толстого» и «тонкого» клиентов мы обнаруживаем еще два существенных различия. Во-первых, вокруг каждой из альтернатив сформировались промышленные союзы. Microsoft, Intel, Compaq, Dell и некоторые другие компании поддерживают «толстого» клиента, а Sun, Microsystems, Netscape, IBM, Oracle и др. объединились вокруг «тонкого» клиента. Во-вторых, хотя этот момент связан с первым, «толстый» клиент обычно выстраивается на платформе Windows, а «тонкий» — на платформе Unix.

4. «Толстый» или «тонкий» клиент

Начнем наш разговор с обсуждения фундаментальной альтернативы «толстый» клиент — «тонкий» клиент. Затем рассмотрим вопросы связывания программно-

* Строго говоря, концепция «тонкого» клиента может быть реализована и на базе персонального компьютера. Так, например, Интернет-браузер (Netscape Navigator или Internet Explorer) есть не что иное, как «тонкий» клиент к любому Web-серверу, к которому обращается пользователь. — *Примеч. науч. ред.*

го обеспечения, после чего остановимся на значении открытых исходных кодов. Хотя открытые исходные коды и не имеют прямого отношения к альтернативе «толстый» клиент — «тонкий» клиент, но косвенно они с ней связаны — из-за промышленных союзов, сформировавшихся вокруг каждой из альтернатив. Все эти вопросы позволяют принять решение по поводу того, в какую из конфигураций имеет смысл вкладывать средства в каждом конкретном случае.

Производительность компьютера и поддержка прикладного программного обеспечения

Производительность компьютера подвержена воздействию целого ряда факторов, при этом наиболее важны тактовая частота процессора и некоторые другие технические характеристики. *Время доступа* — время, необходимое для передачи данных или команд с устройства хранения на устройство обработки, представляет собой еще один важный фактор. Обмен данными и командами между устройствами хранения и обработки происходит почти непрерывно, поэтому время доступа и сказывается столь сильно на общей производительности компьютера.

Сопровождение влечет за собой постоянные затраты на модификацию и поддержку существующего прикладного программного обеспечения. Например, чтобы воспользоваться преимуществами новых или усовершенствованных функций приложения, надо устанавливать обновления программного продукта. Кроме того, тестирующие программы нередко пропускают ошибки в приложениях, и тогда необходимо ставить «заплатки» для каждой установленной версии программного продукта. В других случаях изменения в окружающей бизнес-среде заставляют вносить изменений в программу; например, если изменилась ставка подоходного налога, то необходимы изменения в программе, рассчитывающей начисления заработной платы. Что касается выбора клиентской модели, то «толстый» клиент обеспечивает большую производительность компьютера, ну а «тонкий» клиент дает другое преимущество — меньшие затраты на сопровождение прикладного программного обеспечения.

По некоторым оценкам, затраты на сопровождение составляют около 50% от всех затрат на программный продукт в течение его типичного жизненного цикла. Поскольку затраты на сопровождение столь велики, то вполне естественно желание их уменьшить. Появление персональных компьютеров обострило проблему поддержки прикладного программного обеспечения — ведь количество установленных копий программ существенно увеличилось. В больших компаниях на поддержку программного обеспечения, установленного на сотнях компьютеров, тратится очень много времени и усилий. Потенциально архитектура клиент–сервер позволяет облегчить тяжелое бремя поддержки приложений — в этом случае программное обеспечение хранится на одной машине, на сервере, а запускается для выполнения на клиентском компьютере. Однако при такой конфигурации время доступа возрастает и зависит от скорости передачи информации по каналам связи.

Случай «толстого» клиента предполагает, что приложение или его часть хранится и обрабатывается на клиентском компьютере. Теоретически такая конфигурация сводит на нет логическое обоснование использования именно архитектуры клиент–сервер. Однако на практике могут возникнуть веские основания для хра-

нения приложения на каждой клиентской машине. Время доступа, например, зависит от быстродействия ЛВС. «Тонкий» клиент вынужден все время обращаться к серверу, и производительность в этом случае может существенно пострадать, хотя благодаря последним успехам в области технологий ЛВС этот фактор становится все менее значимым. Кроме того, есть еще один довод в пользу хранения приложения на клиентском компьютере — это сложности, связанные с установкой и конфигурированием приложения на сервере, которые не способствуют успешному выполнению или надежному функционированию приложения.

В случае когда прикладное программное обеспечение хранится на компьютере-клиенте, время доступа минимально, а производительность меняется в лучшую сторону. К недостаткам данной конфигурации относится тот факт, что приложение нужно устанавливать на каждом компьютере-клиенте, и тогда усложняется поддержка, больше времени затрачивается на обновление приложения. Хотя программы администрирования ЛВС в какой-то степени могут смягчить эти проблемы, в любом случае распространение приложения на многие клиентские компьютеры увеличивает необходимые затраты и усилия на поддержку программного продукта. Другим недостатком данной конфигурации являются жесткие требования к производительности клиентского компьютера и затраты на приобретение нескольких копий программного обеспечения.

В случае «тонкого» клиента прикладное программное обеспечение хранится и выполняется на сервере, а обрабатывается на клиенте. Такова изначальная конфигурация программного обеспечения модели клиент–сервер и единственно возможная конфигурация в случае «тонкого» клиента — ведь на клиентской машине по определению нет устройства хранения. Преимущества при сопровождении прикладного программного обеспечения очевидны: приложение не может храниться на клиентской машине. Однако если скорость передачи данных в ЛВС сильно увеличивает время доступа, то производительность может серьезно пострадать, несмотря на успехи ЛВС-технологий, которые, как уже упоминалось выше, существенно смягчили этот недостаток. Но возможен и второй, совершенно иной подход к решению этой проблемы. Итак, можно увеличить пропускную способность ЛВС. Но вместо этого или вместе с этим можно уменьшить количество команд, передаваемых с сервера на устройство обработки клиента. Следующая аналогия поможет проиллюстрировать противоположность этих двух подходов: воду, текущую из-под крана, можно сделать теплой двумя способами — можно увеличить поток горячей воды, повернув соответствующий кран, а можно уменьшить поток холодной воды.

«Связывание» программного обеспечения

Программное обеспечение может храниться в одном файле, а может быть размещено в нескольких файлах. Все команды некоего приложения вполне могут разместиться и в одном-единственном файле, но обычно они все же распределены по разным файлам. Каким образом команды данного приложения распределить по нескольким программным файлам — это решает разработчик программного обеспечения. Как принимаются решения подобного рода — вопрос сложный и находится вне сферы нашего рассмотрения. К тому же, даже если программное обеспечение

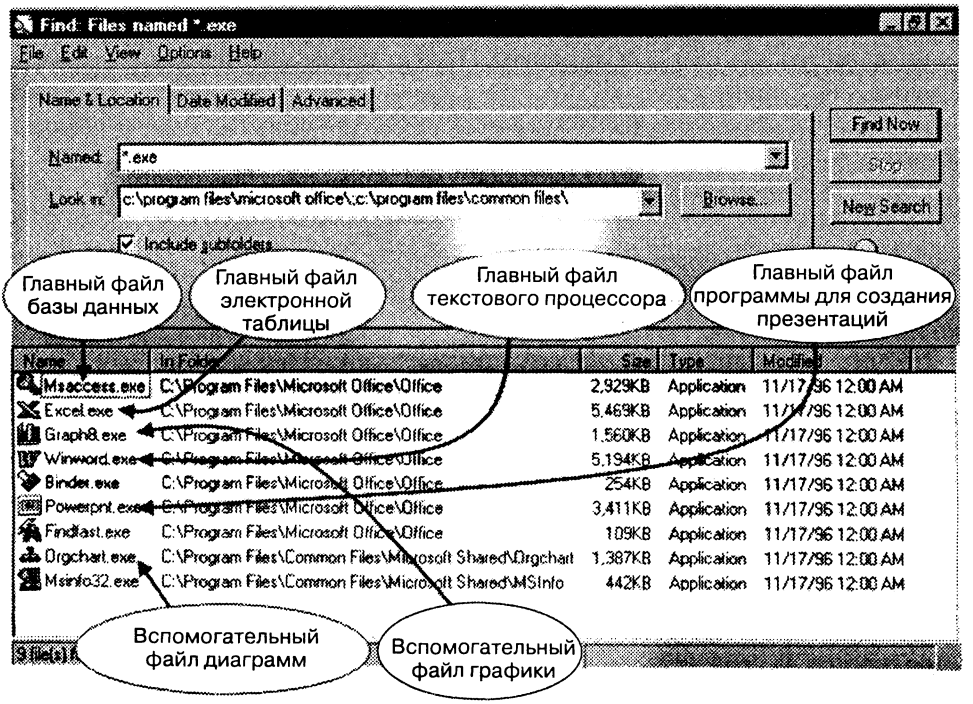


Рис. 3

хранится в разных файлах, то пользователь может этого и не знать и не беспокоиться по этому поводу: приложения выглядит как единое целое. Распределение программного обеспечения по разным файлам совершенно прозрачно для пользователя, но может существенно повлиять на производительность приложения.

Предположим, что программное приложение хранится в двух файлах, назовем их *главным* и *вспомогательным*. Главный файл связан с пиктограммой на рабочем столе пользователя или с пунктом меню, если речь идет, например, о Windows-платформе. Главный файл обращается к вспомогательному файлу, используя процедуры вызова. Процедуры вызова инициализируются после выбора в меню соответствующего пункта, или после выбора пиктограммы, или каким-либо альтернативным способом в самом приложении. Другое различие между главным и вспомогательным файлом касается их размеров: главный файл обычно больше вспомогательных.

Познакомимся с этими концептуальными различиями поближе на примере Microsoft Office 97. Как и любой комплекс программных средств, Microsoft Office 97 (профессиональный пакет) состоит из *нескольких программ* — это текстовый редактор (Microsoft Word), процессор электронных таблиц (Microsoft Excel), система управления базами данных (Microsoft Access) и программа для создания презентаций (Microsoft PowerPoint). Каждому программному продукту соответствует главный программный файл, который связан с пунктом меню или пиктограммой на рабочем столе. Однако Microsoft Office 97 имеет и другие функцио-

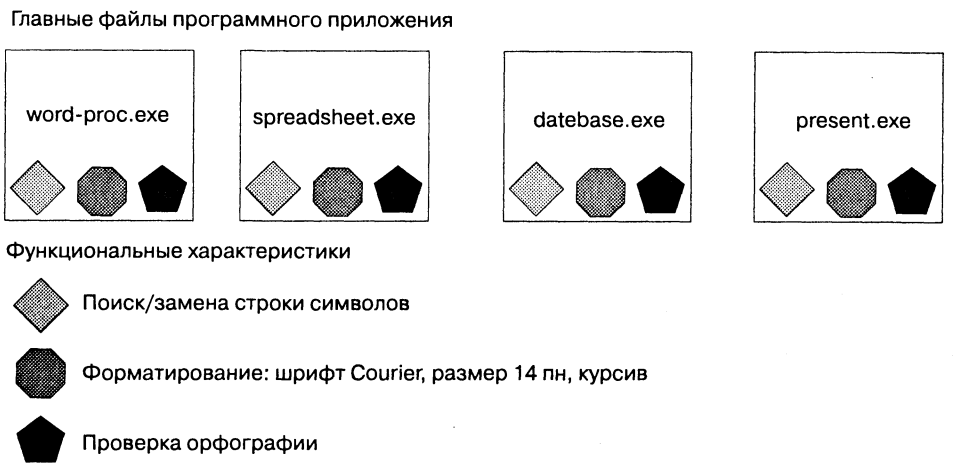


Рис. 4. «Связывание» программного обеспечения

нальные возможности, которые используются его двумя или более составляющими. Например, графические функции доступны как из текстового редактора, так и из процессора электронных таблиц. Каждая программа, позволяющая нарисовать график или построить диаграмму, хранится во вспомогательном файле. Концептуальные различия между главными и вспомогательными файлами продемонстрированы на рис. 3 на примере Microsoft Office 97. Обратите внимание на относительные размеры главных и вспомогательных файлов.

При передаче больших программных файлов в память клиента производительность модели клиент–сервер может сильно пострадать, ведь время доступа зависит от скорости передачи данных в ЛВС или глобальной компьютерной сети, такой как, например, Интернет. Имея в виду, что архитектура клиент–сервер широко распространена, разработчикам программного обеспечения, наверное, следует пересмотреть решения по поводу файловой организации программных приложений. Уменьшение среднего размера программных файлов может существенно повлиять на производительность приложения, и это должно стать одной из целей разработок. Эта цель может быть достигнута путем организации компонентов программного приложения в новую совокупность программных файлов. Количество файлов при такой перегруппировке возрастает, но их средний размер уменьшается (рис. 4).

На рис. 4 в качестве примера приведен гипотетический комплекс программ, состоящий из четырех компонентов: текстового редактора, процессора электронных таблиц, средства управления базами данных и программы для создания презентаций. Команды, выполняющие три общие функции, встроены в главный файл каждого компонента. Но так как каждый из этих трех компонентов выполняет одинаковые функции в каждом из четырех приложений — это поиск и замена строки символов, форматирование, выбор типа, размеров и гарнитуры шрифта, проверка орфографии, — то имеет смысл перенести эти компоненты из главных файлов в один вспомогательный файл. На рис. 5 представлены по-новому организованные программные файлы. Обратите внимание, насколько уменьшились раз-

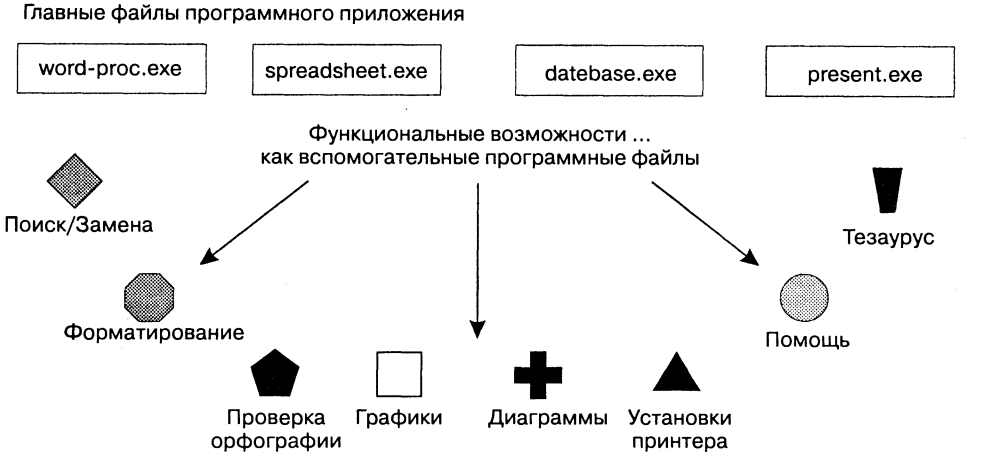


Рис. 5. «Связывание» программного обеспечения

меры главных файлов. Существует много различных функций, которые являются общими для многих программных компонентов комплекса программ, поэтому так же много и возможностей по связыванию и перегруппировке программного обеспечения. В результате такой перегруппировки появляется много файлов, но их средний размер уменьшается.

Концепция связывания программного обеспечения имеет отношение к некоторым преимуществам языков объектно-ориентированного программирования. Языки объектно-ориентированного программирования фундаментально и по многим аспектам отличаются от других высокоуровневых языков программирования и языков программирования третьего поколения (таких как COBOL, Fortran, Pascal, Basic). Одно из существенных преимуществ использования языков объектно-ориентированного программирования для разработки программного обеспечения заключается в возможности организации приложения в виде отдельных, небольших по размеру программных модулей. В языке программирования Java такими модулями являются апплеты.

Апплет представляет собой программу, написанную на языке Java, выполняемую с помощью другой программы (обычно Web-браузера). Апплет хранится на сервере и по запросу пользователя загружается на клиентский компьютер. Апплет позволяет серверу и клиенту обмениваться данными. На концептуальном уровне каждый апплет обладает более узкими функциональными возможностями, чем главные программы современных комплексов программных средств, например электронная таблица или текстовый процессор. Размеры апплетов гораздо меньше размеров главных программ. Небольшой размер апплетов позволяет увеличить производительность, так как значительно уменьшается *среднее* время доступа.

Открытые исходные коды

Модель «толстый» клиент в значительной степени опирается на Windows-платформу, в то время как «тонкий» клиент — на Unix-платформу. Между этими платформами есть существенные различия. В первую очередь — это открытые исход-

ные коды. Использование открытых исходных кодов влияет на количество доступных программных приложений для каждой из платформ, а также на надежность этих приложений. Прежде чем приступить к дальнейшему обсуждению, введем несколько понятий.

Любое программное обеспечение сначала нужно разработать и только потом использовать. В распоряжении программистов имеются многочисленные инструменты разработки, включая такие языки программирования, как COBOL, Basic, C++, Java. Когда программист пишет программный код, он использует специальный язык, позволяющий применить семантику разговорного языка. Такой код обычно называется исходным кодом. Однако исходный код напрямую непонятен для ЦП, так как ЦП понимает только специальные машинные коды. Машинные коды малопонятны и трудны для человеческого восприятия.

Чтобы навести мост между программистом, который создает исходный код, и ЦП, который понимает только машинные коды, нужна специальная программа-транслятор. Примером такой программы может быть компилятор. Компилятор переводит исходный код в набор машинных кодов, понятных для ЦП. Эти команды хранятся в одном или нескольких программных файлах, которые называются *исполняемыми*. Когда пользователь приобретает программное обеспечение, он получает именно исполняемый код. Исходный код является интеллектуальной собственностью компании, которая разработала программное обеспечение. Компания может открыть доступ к исходным кодам, но это нетипичный случай — ведь тогда компания теряет контроль над своей интеллектуальной собственностью.

При создании операционных систем вроде Windows или Unix программисты используют один или нескольких языков программирования и соответствующие компиляторы, так что имеются и исходные, и исполняемые коды. Исходные коды, которые содержат все «секреты», детальные сведения о функционировании операционной системы, как правило, не раскрываются. Но в этом-то и заключается существенное различие между Windows и, например, Linux (Unix). Linux — одна из версий операционной системы Unix. Linux распространяется свободно, а исходные коды этой операционной системы открыты.

Linux разрабатывается и поставляется несколькими компаниями, среди них *Red Hat Software*, *Pacific Hitech* и *Caldera Systems*. Общедоступность исходных кодов Linux дает программистам целый ряд преимуществ. Во-первых, системные программисты могут оптимизировать Linux под различные модели ЦП, весьма различающиеся по своим характеристикам. Во-вторых, разработчики приложений имеют возможность, зная все детали интерфейса операционной системы и способы ее взаимодействия с приложениями, написать более эффективный и надежный программный код, соответствующий именно данной платформе. Есть и другие преимущества, которые дают открытые исходные коды программных продуктов. Все эти преимущества вместе *могут* привести к тому, что большая часть компаний решит использовать архитектуру клиент–сервер на Unix платформе.

5. Заключение

Для решения некоторых задач или в особых случаях часто применяется централизованная модель, однако доминирующей, несомненно, будет оставаться распреде-

ленная модель. Так что архитектура клиент–сервер получит еще большее распространение. Что же касается альтернативы «толстый» клиент — «тонкий» клиент, то в ближайшем будущем будет доминировать «толстый», хотя оба типа моделей будут продолжать конкурентную борьбу. А вот дальнейший прогноз весьма туманен. Установленное на данный момент аппаратное и программное обеспечение порождает инерционные силы, стремящиеся сохранить status quo существующих технологий. Но есть и другие факторы, которые могут нарушить равновесие и изменить ситуацию в пользу «тонкого» клиента.

Если затраты на поддержку «тонкого» клиента окажутся небольшими, то многие организации могут предпочесть эту модель. Небольшие затраты всегда рекламировались как одно из главных преимуществ «тонкого» клиента, но окончательно это еще не доказано. Второй фактор заключается в доступности программных приложений, написанных на языке Java или на других подобных языках программирования, что позволяет «связывать» приложения. В настоящее время еще нет достаточного количества таких приложений, и это сдерживает переход компаний к моделям типа «тонкий» клиент, несмотря на все преимущества этой конфигурации (в смысле простоты управления) и даже в тех случаях, когда удается избежать резкого падения производительности. Однако некоторые компании, такие как *IBM*, уже запустили крупные проекты по разработке приложений, основанных на концепции «тонкого» клиента.

В-третьих, тенденция к открытию исходных кодов — это новое веяние. Сейчас еще непонятно, как будет развиваться эта тенденция; однако интерес прессы к этим вопросам достоин упоминания. В условиях Интернета с его коммуникационными возможностями, способствующими координации работы программистов и быстрому распространению программного обеспечения по невысоким ценам, усвоение открытых исходных кодов типа Linux может оказаться очень быстрым. И наконец, каждый промышленный союз мобилизует все силы и ресурсы для продвижения собственной клиент–серверной архитектуры. Какой из союзов одержит победу, пока непонятно.

Gregory E. Truman
Fordham University at Lincoln Enter

Компьютерное зрение

Киминг Жу

1. Вступление
2. Исторический обзор и основные применения
3. Основные методы
4. Нерешенные задачи и взгляд в будущее

Обзор

Компьютерное зрение, известное также как интерпретация изображений, анализ изображений или распознавание образов, представляет собой автономное машинное восприятие естественных и искусственных объектов. Основные способы взаимодействия компьютерных систем с окружающей средой сводятся к интерпретации ситуаций, введенных в компьютер при помощи сенсорных устройств, и принятию решений, обусловленных заданными обстоятельствами, в целях выполнения поставленной задачи. Для этого системы компьютерного зрения должны извлечь из оцифрованного изображения ряд параметров: данные о форме, текстуре поверхности, о взаимном расположении объектов и т. д. Эти параметры используются для построения модели изображения, которая затем сопоставляется с уже известными моделями объектов. Обычно обработка затрагивает всю совокупность пространственных, временных, геометрических, символьных и реляционных структур изображения, при этом активно используются знания об изображениях объектов реального мира.

1. Вступление

В 1970-е и 1980-е гг. проблемы компьютерного зрения привлекали особое внимание исследователей искусственного интеллекта (ИИ). Неудивительно, что развитие некоторых важных концепций ИИ было результатом работы, проделанной исследователями проблем компьютерного зрения. Прогресс микропроцессорных технологий в конце 1980-х и в 1990-х гг. и приложение этих технологий к задаче распознавания образов также способствовали ускоренному развитию систем компьютерного зрения. Системы компьютерного зрения представляют собой понятную, безопасную (благодаря бесконтактности) и гибкую технологию. Это явилось одним из факторов, определяющих большую популярность систем компьютерного зрения по сравнению с другими сенсорными методами. В любом случае, зрение — это основной и самый эффективный способ восприятия, присущий человеку наряду с разумом. Зрение как способ восприятия несравнимо ни с какими иными способами.

В общем, основные задачи систем компьютерного зрения заключаются в следующем:

- восстановление геометрии объектов по одному или нескольким изображениям;
- разделение изображения на согласованные подмножества;
- распознавание изображенных объектов;
- описание взаимоотношений объектов.

Главная задача систем компьютерного зрения сводится к идентификации и сопоставлению объектов с хранимыми в памяти моделями. Эта задача может включать процессы локализации объектов, реконструкцию их формы, цвета, текстуры поверхности и ряда других свойств, а также их идентификацию и установление взаимосвязей. В частности, системы компьютерного зрения пытаются ответить на вопросы: «Что изображено на картинке?» и «Каковы взаимосвязи изображенных объектов?». Другие виды вопросов, на которые отвечают системы компьютерного зрения: «Что изображено на картинке: объект А или объект Б?» или «Одинаковы ли объекты, изображенные на двух картинках?»

Системы компьютерного зрения имеют дело с различными типами оцифрованных изображений. Например, в зависимости от источников излучения изображение может быть получено в оптическом диапазоне или в невидимой части спектра — рентгеновское, инфракрасное излучение и пр. Изображения, полученные при помощи ультразвука или магнитного резонанса (в медицине), также обрабатываются системами компьютерного зрения. Системы компьютерного зрения работают со всеми этими типами изображений как с числовыми массивами, полученными с помощью сенсорных устройств. На рис. 1 приведены примеры типичных изображений.

Системы компьютерного зрения используют многокомпонентные методы. Эти методы включают различные способы обработки цифровых изображений — оцифровку, улучшение, хранение, преобразование, манипулирование данными и анализ изображений. Системы компьютерного зрения и обработка изображений тесно связаны между собой — так тесно, что в некоторых приложениях их трудно разграничить. Но с технической точки зрения системы обработки изображений и системы компьютерного зрения решают совершенно разные задачи и существенно отличаются друг от друга по многим другим параметрам. Под обработкой обычно подразумевается преобразование изображений, а задачей систем компьютерного зрения является описание изображенных объектов (семантика).

Существует и другой подход к сопоставлению систем обработки изображения и систем компьютерного зрения. Стандартные методы обработки изображений иногда приводят к замечательным результатам, но они не относятся к разряду

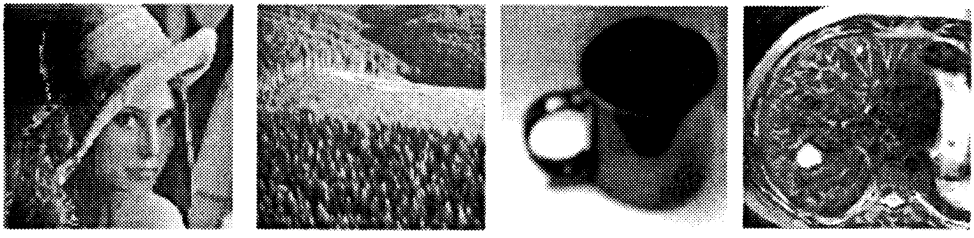


Рис. 1. Примеры оцифрованных изображений в представлении компьютера

интеллектуальных. Задачей обработки изображений является получение сфокусированного, резкого изображения для просмотра или дальнейшей машинной обработки. Системы же компьютерного зрения должны обладать некоторым интеллектом, чтобы имитировать возможности человеческого зрения. Например, система компьютерного зрения, проанализировав изображение аналоговых часов, может определить время. Системе обработки изображений такое не под силу. Системы компьютерного зрения также умеют преобразовывать двумерное пространство картинки в трехмерное пространство, в котором и располагаются изображенные объектам.

Распознавание образов — наиболее ответственный элемент систем компьютерного зрения. Распознавание образов решает задачу идентификации и нахождения моделей, которые представляют собой массивы отдельных абстрактных объектов или их комбинаций в числовом виде. Вовсе не обязательно, чтобы на вход классификатора моделей поступало само изображение. Входом может быть и вектор, содержащий количественные характеристики объекта. Распознавание образов представляет собой базовый метод решения многочисленных, различных уровней, задач компьютерного зрения. Причем наиболее широко используются статистические подходы.

В последующем разделе приводится история и основные направления использования систем компьютерного зрения. Затем обсуждаются основные методы, применяемые в системах компьютерного зрения, а после этого — перспективы их развития.

2. Исторический обзор и основные применения

В сообществе ученых существует любопытный подход, когда каждый изготовленный человеком инструмент или машина рассматриваются как продолжение человеческих органов. Например, различные машины, придуманные человеком, рассматриваются как продолжения рук и пальцев, транспортные средства — как продолжения ног. Следуя этой аналогии, компьютер представляет собой расширение возможностей человеческого мозга. Совместно с другими устройствами компьютеры расширяют возможности рук и других органов человека в таких сферах, как телеприсутствие или телеоперации. Следуя этим путем далее, будет естественно рассматривать компьютерное зрение как продолжение человеческого зрения и связанных с ним реакций нервной системы на зрительное восприятие.

Начало исследований, связанных с компьютерным зрением, можно отнести к 1960-м и 1970-м гг. В те годы компьютерное зрение рассматривалось как особая подзадача в проблеме искусственного интеллекта, связанная с машинной обработкой графической информации. Важную роль в развитии методов обработки изображений и компьютерного зрения сыграли космические программы NASA, выдвинувшие высокие требования к технологиям. Исследования Земли из космоса и дистанционное зондирование также способствовали быстрому развитию этих методов. Немного позже автоматизация промышленности и робототехника потребовали решения сходных задач и стали еще одной областью применения систем

компьютерного зрения. Не менее актуальной стала цифровая обработка изображений и в медицине, при этом системы компьютерного зрения стали использоваться для диагностики. Успехи в областях сенсорных устройств, специализированные осветительные блоки, особые линзы и пр. также способствовали развитию систем компьютерного зрения. В 1980-х и 1990-х гг. и исследования в предметных областях и развитие технологий вступили в фазу расцвета.

В то время как общие задачи систем компьютерного зрения оставались сферой активных исследований, прогресс в узких областях привел к ряду успешных применений. Пожалуй, наиболее очевидного успеха системы компьютерного зрения добились в сфере автоматизации производственных процессов. Применением систем компьютерного зрения в промышленности впервые заинтересовались в середине 1970-х, хотя предположения о возможности такого использования видеосистем были сделаны еще в 1930-х. Резкий подъем середины 1980-х был обусловлен повышенной заинтересованностью в системах компьютерного зрения ведущих предприятий автомобилестроения США. В конце 1980-х и начале 1990-х гг. был достигнут существенный прогресс в сфере технического обеспечения, следствием которого стало ускорение процессов обработки изображений. В середине 1990-х активно развивались системы обработки изображений в промышленности, составляющие необходимую часть компьютерного зрения. Тогда появились современные микропроцессоры, обеспечивающие высокую скорость обработки изображений на стандартной компьютерной платформе. В течение всего этого периода представители академического сообщества упорно доказывали экономическую целесообразность применения систем компьютерного зрения при производстве целого ряда продукции в основных отраслях промышленности. Системы компьютерного зрения, безусловно, обеспечили повышение качества продукции и способствовали росту эффективности производства и повышению технической безопасности.

Первыми и наиболее известными примерами использования технологий компьютерного зрения можно назвать системы автоматического распознавания текста (OCR) и распознавания отпечатков пальцев (FPR). Дальнейшее распространение этих методов связано со сканированием и считыванием штрих-кода в торговле. В конце 1980-х гг. методы распознавания текста получили дальнейшее развитие: системы компьютерного зрения «научились» распознавать не только печатные, но и написанные от руки символы. Развитие технологии позволило включить в сферу применения систем компьютерного зрения новые области — распознавание индексов и адресов почтовых отправлений, а также удостоверение подписи в банковском деле и системах безопасности. В это же время развивались и методы автоматической обработки документов, включающие считывание и интерпретацию диаграмм, чертежей, считывание и проигрывание музыки и т. д. Другие применения включают индексирование торговых марок, выделение водяных знаков, проверку денежных знаков, идентификацию и удостоверение печатей и т. д.

В сельском хозяйстве методы компьютерного зрения находят применение в дистанционном зондировании для определения районов распространения заболеваний и паразитов, оценки урожайности и степени созревания урожая. При этом используются изображения, полученные со спутников. С применением средств дистанционного зондирования системы компьютерного зрения становятся основными

средствами трехмерного анализа поверхности и картирования местности. В метеорологии системы компьютерного зрения используются для наблюдений за облачностью и для анализа типовых сценариев развития облачности, для определения областей высокого или низкого давления и температуры, которые используются затем при составлении прогнозов погоды.

Системы компьютерного зрения всегда были одним из основных средств идентификации в системах безопасности. Для идентификации личности используется не только распознавание отпечатков пальцев, но и распознавание лиц, радужной оболочки глаз. Системы компьютерного зрения «учатся» отслеживать движения рук, жесты и распознавать языки жестов.

Еще одна важная сфера применения систем компьютерного зрения — медицина. Оцифровка изображений, полученных в рентгеновских лучах, компьютерная томография и магнитно-резонансные исследования, а также помощь при диагностике — все это стало широко распространенной практикой. В военной сфере системы компьютерного зрения применяются для отслеживания ракет и самолетов, в навигации — для определения местоположения, для обнаружения препятствий и т. д. В гражданских службах системы компьютерного зрения применяются для регулировки движения и для контролирования транспорта, с их помощью осуществляется мониторинг в аэропортах, поддержка дорожных указателей и идентификация номерных знаков на автомашинах, и т. д.

Особенно быстро растет применение методов компьютерного зрения в бизнес-процессах. Кроме автоматического распознавания подписи потребителя и обработки документации системы компьютерного зрения широко применяются для контроля качества продукции, в манипуляциях на товарных складах и в системах безопасности. Применение систем компьютерного зрения в бизнесе будет, несомненно, расти изо дня в день.

3. Основные методы

Понятно, что между «сырым» изображением и пониманием изображения существует огромная пропасть. Одним прыжком эту пропасть не одолеть. Чтобы идентифицировать, описать и локализовать объекты изображения, требуется несколько промежуточных представлений данных. Подобные промежуточные представления используют различные виды знаний об объектах и различные ограничения при интерпретации.

Все используемые в системах компьютерного зрения процессы обычно подразделяются на три основных уровня:

1. Низкий уровень — знания об объектах реального окружения не используются.
2. Средний — знания об объектах реального окружения используются частично.
3. Высокий — знания об объектах реального мира и модели реального окружения активно используются для описания и понимания изображения.

Схема, иллюстрирующая эти три уровня и соответствующие им задачи, представлена на рис. 2. Ниже приведено описание всех трех уровней.

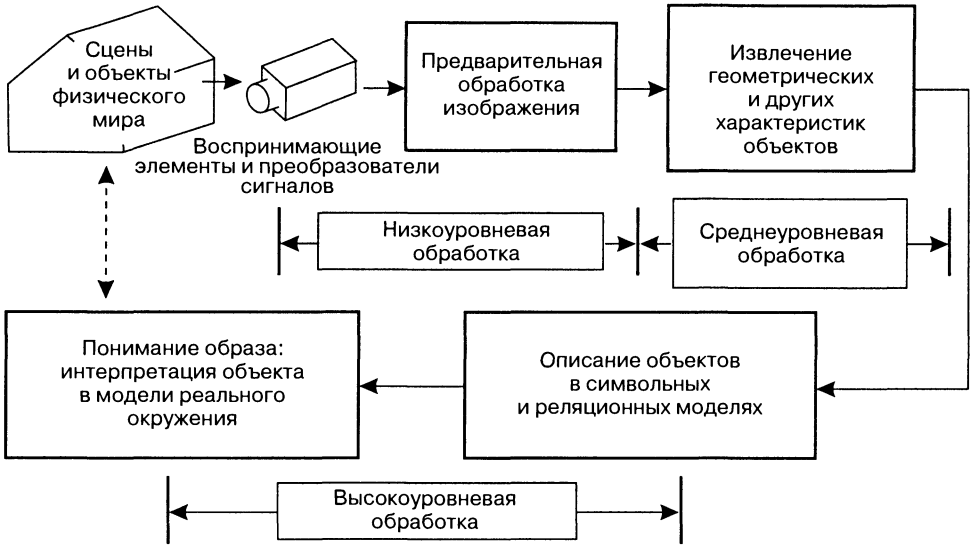


Рис. 2. Парадигма систем компьютерного зрения

Низкоуровневая обработка

К низкоуровневой обработке обычно относят операции, производимые непосредственно с изображением. При этом изображение представлено в виде числового массива, сформированного из входных сигналов. На выходе — также числовой массив. Изображение на этом уровне называется первичным наброском. Размеры массива определяются разрешением изображения. Отдельные элементы массива, пикселы (pixel, производное от picture element, элемент изображения), представляют интенсивность излучения в соответствующей точке изображения. Цвет изображения описывается тремя компонентами: красным, зеленым и синим. При формировании изображения регистрируется интенсивность излучения, отраженного от различных точек поверхности объектов.

На первом уровне системы компьютерного зрения выполняют ряд задач по предварительной обработке. Для этого используются частотные методы фильтрации шума, гистограммы коррекции и усреднения энергетического спектра и операции над соседними элементами. Все методы направлены на повышение качества изображения. Методы, используемые на этом уровне, подразделяются на две категории:

1. Операции в пространственной области, выполняющие цифровую обработку массива пиксельных данных. Например, поточечные операции: арифметические операции с отдельными пикселами и операции над соседними элементами; в последнем случае используются значения интенсивностей связанных пикселей или пикселей, находящихся в соседних областях.
2. Операции в частотной области. Сначала изображение преобразуется в частотную область; обычно для этого используется преобразование Фурье.

Затем в частотной области выполняется ряд действий: например, улучшение частотных характеристик. Затем изображение при помощи обратного преобразования проектируется на исходное пространство.

Среднеуровневая обработка

Среднеуровневая обработка заключается в выполнении операций по преобразованию двумерного числового массива в трехмерный (моделирование). Результаты этих операций называют «двух-с-половиной-мерными» набросками. На вход этого уровня поступают результаты низкоуровневой обработки.

На среднем уровне изображение преобразуется в совокупность внутренних представлений — это двумерные массивы границ, описывающие очертания и контуры объектов. Двумерные локальные массивы описывают компоненты поверхности объектов, трехмерные массивы описывают конфигурацию объектов в трехмерном пространстве. Результатом обработки среднего уровня является геометрическое описание объектов, представленное в форме граничных линий поверхностей, и топологическое описание соотношений между геометрическими сегментами объектов.

На этом уровне обработки геометрическая форма объектов используется как их главное внутреннее свойство для описания их трехмерного представления. Обработка включает разделение объектов при помощи операций с граничными линиями и операций с локальными областями. Для определения граничных линий применяются операции определения краев и операции объединения. Первая группа операций направлена на определение пикселей, соответствующих краям объектов. Вторая группа операций формирует отрезки линий, соответствующие краям изображенных предметов. Сегментация, или выделение сходных областей объекта, позволяет идентифицировать поверхность путем сопоставления распределения интенсивностей или цветов с шаблонами текстур различных поверхностей. Иногда используется комбинированный метод, одновременно определяющий края и области объектов.

Методы трехмерного анализа исходя из способов формирования изображения можно подразделить на две категории.

1. Активные методы используют контролируемые источники света, например лазерное излучение, для обработки изображения на основе измерения промежутков времени между посылкой и отражением сигнала.
2. Пассивные методы опираются на использование отраженных от поверхности объектов лучей, при этом источники света не контролируются или не могут быть проконтролированы. К этой категории относятся методы, связанные с использованием бинокулярных стереоданных, а также фотометрические методы реконструкции поверхности.

Трехмерное восприятие включает как низкоуровневые, так и среднеуровневые процессы. Например, прием сигналов и оцифровку бинокулярных изображений можно рассматривать как процессы низкого уровня. А получение информации о глубине изображения можно отнести к процессам среднего уровня.

Высокоуровневая обработка

Высокоуровневая обработка представляет собой систему операций, необходимых для интерпретации значащих компонентов изображения в контексте общих целей процесса и в контексте априорной информации о предметной области. На вход высокоуровневых процессов поступают результаты, полученные на среднем уровне. Операции высокого уровня обычно называют задачами понимания изображения. Суть этих операций заключается в поиске соответствующей изображению структурной модели, причем модель может быть представлена либо в аналогическом, либо в пропозициональном виде. Один из видов реляционных моделей — это модели, полученные из сегментированных изображений на основе соответствия геометрических структур. Другие реляционные модели включают в себя встроенное описание структуры объектов на основе ситуаций реального мира. Эта информация хранится в базе знаний, которая содержит описания объектов в доступном для пользователей виде. Таким образом, характерной чертой высокоуровневой обработки является применение накопленных знаний о моделях реального окружения объекта и о процессе формирования изображения.

Распознавание образов — один из основных методов, часто используемых для понимания изображений. Базовой формой представления данных в этом случае является вектор признаков, компонентами которого являются измерения $\{f_1 f_2 \ldots f_n\}$; вектор признаков необходим для сжатого представления информации о релевантных свойствах цифрового изображения в евклидовом пространстве размерности n. Каждая точка в пространстве признаков представляет собой измеренное значение какого-либо свойства изображения или объекта изображения. Парадигма распознавания образов разделяет задачу понимания изображения на две фазы: обучение и испытание. В процессе обучения пространство признаков разбивается на отдельные области, содержащие различные классы объектов, причем для этого используются векторы признаков из известной совокупности. На второй фазе измеренные свойства (вектор признаков) неизвестного объекта сопоставляются с областями в пространстве признаков, что позволяет отнести объект к тому или иному классу.

Другой подход в задаче понимания изображений использует методы баз знаний. При этом для получения реляционных структур, описывающих геометрические компоненты объекта, используются априорные знания о данном объекте. В этом случае реляционная структура, построенная на основе геометрических компонентов изображенного объекта, сопоставляется с реляционными структурами, хранящимися в базе знаний. Преобразование данных о группе объектов в реляционную форму является обратной задачей, реализующей некий уровень абстракции для перехода от конкретной геометрической информации к отношениям, применимым в общем контексте. При сопоставлении и формировании реляционных структур используется классическая логика предикатов. Операции сопоставления устанавливают связь между интерпретацией изображенного объекта и пониманием объекта в модели реального окружения. Здесь вступают в игру уже известные методы представления знаний и правил, разработанные ранее в сфере искусственного интеллекта. Эти процессы требуют внимательного планирова-

ния для эффективного управления построением логических выводов (использование знаний и построение реляционных структур). На выходе высокоуровневого процесса — описание, классификация или интерпретация изображения на основе понимания объектов в моделях реального окружения.

4. Нерешенные задачи и взгляд в будущее

Хотя сегодня вычислительные возможности компьютеров не являются препятствием для обработки огромных массивов цифровых изображений, в сфере компьютерного зрения остается ряд нерешенных задач:

1. Преобразование информации из трехмерного пространства в двумерное и обратно. Изображения — это двумерные проекции трехмерных сцен или объектов. Процесс формирования изображения представляет собой отображение «многие к одному». При этом теряются большие порции информации по одному из измерений. В результате в зависимости, например, от условий освещенности поверхности с различной текстурой и различными геометрическими свойствами могут дать идентичные изображения. Компьютерное зрение представляет собой процесс, обратный процессу создания изображения, (т. е. задачей систем компьютерного зрения является построение исходной трехмерной сцены по двумерному образу), и, таким образом, является некорректной задачей, которая может иметь не единственное решение.
2. Окружающие условия. Успех систем компьютерного зрения сильно ограничивается влиянием окружающей среды на процесс получения изображений: условиями освещенности, отражением света поверхностью объектов, шумами и т. д.
3. Знания. Большое значение для систем компьютерного зрения имеют системы получения и организации знаний, необходимых для разумной интерпретации изображений; но по количеству и качеству знаний системы получения и организации знаний не отвечают современным требованиям.
4. Интеграция систем. Это узкое место в системах компьютерного зрения; интеграция является ключевым фактором успешного развития и функционирования систем компьютерного зрения.

Методологические исследования в области компьютерного зрения позволили достичь многого, а применение систем позволяет решать целый ряд насущных вопросов. Однако построение эффективной системы общего назначения оказалось на редкость сложной задачей. Так что разработка общей системы компьютерного зрения остается долговременной целью, на достижение которой направлены исследования ученых, компьютерных инженеров и программистов.

Qiuming Zhu
University of Nebraska At Omaha

Концептуальное моделирование данных

Рони Флетчер

1. Введение
2. Определение мини-мира
3. От мини-мира к модели «объект-отношение»
4. Расширение модели «объект-отношение»
5. Заключение

Обзор

Эта статья посвящена языку построения моделей «объект-отношение» (MOO) (ERM), который используется для создания концептуальных моделей данных.[1] Такие модели хорошо понятны людям, далеким от информационных технологий (ИТ), и поэтому часто используются ИТ-персоналом для общения с конечными пользователями и экспертами в предметной области.

Модель «объект-отношение» (ОО) может быть преобразована в различные виды баз данных, включая реляционные, иерархические и сетевые модели. Если представители делового сообщества будут знакомы с языком моделирования, то они смогут профессионально выполнить все требования, возникающие при проектировании баз данных, и минимизировать возможное недопонимание при общении с ИТ персоналом. Возможен и другой вариант: менеджер может обратиться в отдел ИТ с просьбой разработать структуру обработки экономической информации на языке MOO, после чего ему пояснят основные структуры этой модели и он сможет самостоятельно рассмотреть ее и определить, какие виды информации можно будет получить из этой базы данных.

1. Введение

Необходимым фактором, определяющим корректное применение и функционирование информационных систем, является полное и четкое понимание задачи и предметной области в аспекте информационных систем и, в частности, в аспекте информационных технологий (ИТ). В 1976 г. Чен (*Chen, 1976*) ввел базовые идеи языка моделирования, основанного на простых графических обозначениях. Цель введения такого языка — упростить создание и понимание концептуальных моделей данных, моделей «объект-отношение». Со временем этот язык стал основным языком проектирования моделей баз данных.

[1] Подобные модели также носят название «сущность-связь». — *Примеч. научн. ред.*

Для создания корректной и гибкой модели «объект-отношение» необходимо преодолеть две ступени:

1. Из большого и сложного реального мира нужно построить *мини-мир*, включающий в себя лишь те предметы (осязаемые или неосязаемые), которые имеют значение для конкретной задачи. Цель этой ступени — снизить сложность с потенциально неуправляемого уровня до приемлемого. Метод построения подмножества реального мира путем *выбора* является обычной практикой для менеджеров: чтобы проанализировать и решить свои задачи, они должны прежде всего правильно их определить.
2. Из мини-мира нужно *выбрать объекты* и *отношения*, имеющие значение для рассматриваемой задачи, и дать им уникальные *имена*. Дополнительным шагом на этом этапе является *классификация* объектов и отношений: абстрагирование, выявление обобщенных объектов и отношений, которые называют *типом объекта* и *типом отношений*. При решении некоторых задач полезно связать *типы объектов* в иерархическую структуру, позволяющую провести *абстрагирование и конкретизацию* типов объектов: например, «потребитель» и «поставщик» относятся к одному типу объектов, к типу «бизнес-партнер».

Результирующая модель обычно представляется в графической форме и может храниться в файле или в базе данных в виде структурированного текста, описывающего типы объектов и отношений.

2. Определение мини-мира

Реальный мир состоит из бесчисленного множества предметов, осязаемых и неосязаемых, которые и создают окружающую нас реальность. У каждого *предмета* есть одно свойство: он может быть однозначно определен и, следовательно, отличим от множества аналогичных предметов. Предметы также называют *объектами* или *экземплярами* класса объектов. Люди, машины — это примеры *осязаемых (материальных)* предметов; патенты, программное обеспечение, школьные оценки — это примеры *неосязаемых (нематериальных)* предметов.

В зависимости от рассматриваемой предметной области можно определить различные мини-миры, содержащие минимальное количество относящихся к задаче предметов. На деле этот шаг представляет собой (предварительный) *выбор* предметов, существенных для рассматриваемой задачи. Например, для системы оформления счетов значимы клиенты «Мэри» и «Джо», а также товары, которые предлагает компания, скажем, *Good faith*: «столик в стиле Людовика XV» или «светильник викторианской эпохи».

А предметы, значимые для группы по интересам (ГПИ), состоящей из автолюбителей (АЛ), образуют иной мини-мир, в который входят автомашины и члены группы. «Столик в стиле Людовика XV», который продает компания *Good faith*, не имеет никакого отношения к автолюбителям. Объекты могут входить одновременно в разные мини-миры. «Мэри» может быть клиентом в мини-мире компании «Good faith» и автолюбителем в мини-мире ГПИ АЛ. Таким образом, мини-

миры представляют собой подмножества окружающей реальности, которые могут пересекаться.

Создатель модели должен понимать предметную область во всех ее деталях, так, чтобы при построении мини-мира не упустить из виду предметы, необходимые для анализа и решения задачи. Если в мини-мир вышеупомянутой группы автолюбителей не включить автомобили, то просто не о чем будет говорить: невозможно будет построить модель, содержащую все, что значимо для этого минимира. Чтобы такого не случилось, в мини-мир обычно включают больше предметов, чем это действительно необходимо для решения задачи. Ведь в сравнении с реальным окружением с его бесчисленным множеством предметов построенный минимир все равно намного проще.

На рис. 1 представлен один из возможных вариантов мини-мира группы автолюбителей (ГПИ АЛ).

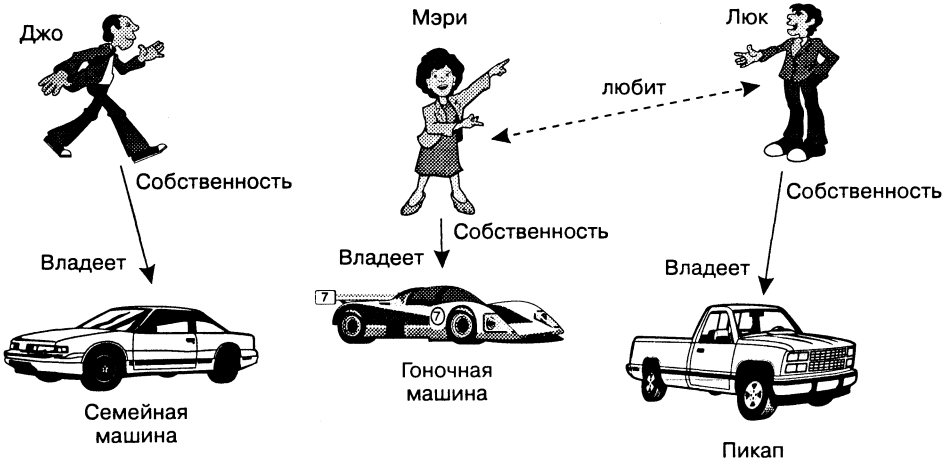


Рис. 1. Мини-мир ГПИ АЛ

3. От мини-мира к модели «объект-отношение»

Мини-мир состоит из *объектов* и *отношений*. При этом следует иметь в виду, что отношения можно определить только в том случае, если есть объекты, связанные между собой. Теоретически объекты могут и не иметь отношений (быть не связанными с другими объектами). Мини-мир может содержать предметы, не существенные для решения данной задачи (например, личные отношения типа «Мэри любит Люка», рис. 1), поэтому необходимо явно *выбрать* значимые предметы и присвоить им *имена*.

Для информационной системы, обслуживающей группу автолюбителей, из мини-мира можно выбрать следующие предметы (рис. 1):

- Джо, Мэри, Люк;
- Семейная машина, гоночная машина, пикап;

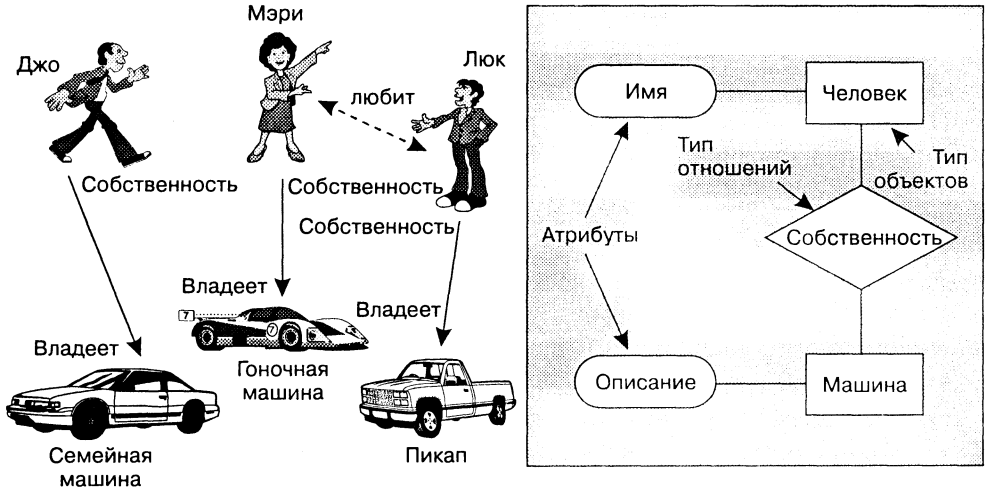


Рис. 2. МОО мини-мира ГПИ АЛ

- «Джо владеет семейной машиной, или машина находится в собственности Джо», «Мэри владеет гоночной машиной, или гоночная машина находится в собственности Мэри», «Люк владеет пикапом, или пикап находится в собственности Люка».

С помощью *классификации* можно выделить характерные *типы* объектов и отношений. В нашем примере характерные *типы объектов* — это «ЧЕЛОВЕК» и «МАШИНА», а характерный *тип отношений* — «СОБСТВЕННОСТЬ».

Для классификации объектов и отношений обычно выделяют общие *свойства* (атрибуты, поведение) предметов. В концептуальном моделировании *атрибуты* имеют особое значение: их выявление позволяет хранить информацию об отдельных предметах. Для каждого атрибута определяется соответствующий тип данных, а вместе с ним область определения (множество возможных значений) и возможные операции над этими значениями. Тип «ЧЕЛОВЕК» может иметь атрибут «Имя» — это означает, что все объекты данного типа имеют имя. Имеет смысл определить тип данных для атрибута «Имя», что позволит хранить последовательность символов (такой тип данных обычно называется строковым, «String»). Таким образом, классификация и определение общих атрибутов позволяют отнести отдельные предметы к определенному типу объектов.

В моделях «объект-отношение» типы объектов изображаются прямоугольниками, типы отношений — ромбами, соединенными по крайней мере двумя линиями с соответствующими типами объектов, атрибуты — овалами, соединенными с объектами или отношениями, к которым они относятся.

На рис. 2 слева приведен мини-мир, изображенный на рис. 1, а в правой части рисунка — соответствующая модель «объект-отношение» (МОО). Очевидно, что МОО более точна и понятна, чем мини-мир, который в действительности содержит большое количество индивидуальных предметов, гораздо больше, чем

на этом рисунке. А после классификации (абстрагирования) совершенно неважно, сколько имеется отдельных предметов, ведь все они укладываются в одну и ту же МОО!

Имена типов объектов и имена атрибутов обычно задаются существительными в единственном числе, а типы отношений желательно задавать глаголами (активными или пассивными).

Еще об атрибутах

Типы объектов и отношений можно более точно описать при помощи атрибутов, в результате чего они будут содержать *структуры*. Атрибуты бывают разные, в зависимости от следующих моментов:

- атрибут позволяет однозначно *идентифицировать* экземпляр объекта (атрибут является *«первичным ключом»*);
- атрибут является структурой (*состоит из других атрибутов*);
- атрибут может принимать единственное значение (номер карточки социального страхования, например) или он *многозначен* (может принимать различные значения);
- значения атрибута не зависят от значений других атрибутов либо значения атрибута могут быть получены (вычислены) по значениям других атрибутов (*производные* атрибуты).

Первичный ключ — это атрибут (или несколько атрибутов), который всегда должен иметь значение, и это значение должно быть уникальным для любого объекта данного типа. Если эти условия соблюдены, то любой объект будет однозначно определен значением первичного ключа. Первичным ключом может быть комбинация атрибутов или несколько комбинаций атрибутов. Такие совокупности атрибутов называются *потенциальными ключами* или *ключами-кандидатами*, и любой из них может быть использован в качестве первичного ключа. В графическом представлении модели имя первичного ключа подчеркивается (см. рис. 3). Первичным ключом объектов типа «ЧЕЛОВЕК» является номер карточки социального страхования, атрибут с именем «НКСС», а первичным ключом для объектов типа «МАШИНА» является атрибут «Описание».

Составные атрибуты образованы несколькими атрибутами, которые на схеме соединяются прямой линией с соответствующим составным атрибутом. На рис. 3 объекты типа «ЧЕЛОВЕК» имеют два составных атрибута: атрибут «Имя», состоящий из собственно имени и фамилии, и атрибут «Адрес», состоящий из атрибутов «Улица», «Почтовый индекс» и «Город».

Если атрибут может принимать не единственное значение, его называют *многозначным*, а графически такой атрибут изображается эллипсом с *двойным контуром*. На рис. 3 атрибут «Адрес» является многозначным: объекты типа «ЧЕЛОВЕК» могут иметь несколько адресов.

Производные атрибуты принимают значения, которые могут быть вычислены по другим атрибутам того же типа объектов или по атрибутам типов, с которыми данный тип объектов может быть связан отношением (через тип отношений). Такие атрибуты выделяются пунктирной линией. На рис. 3 предполагается, что зна-

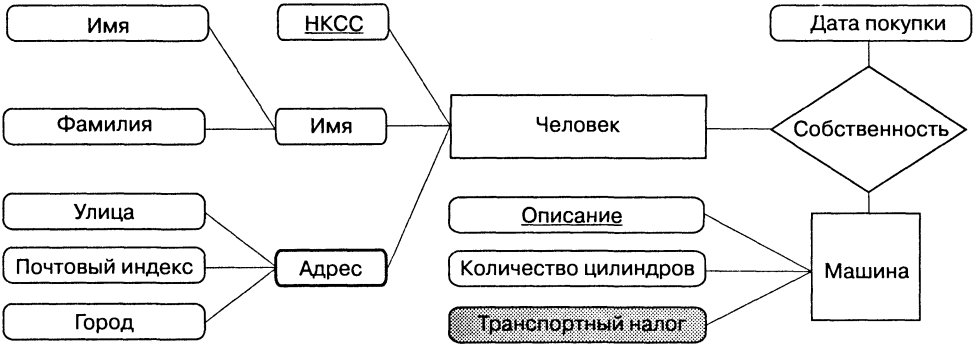


Рис. 3. Различные типы атрибутов

чение атрибута «Транспортный налог» для объектов типа «МАШИНА» может быть получен (вычислен) по атрибуту «Количество цилиндров».

Кроме того, как показано на рис. 3, типы отношений тоже *могут* иметь атрибуты. Важно понимать, что такие атрибуты существуют только при наличии связей между типами объектов и не могут существовать сами по себе. «Дата покупки» не может быть атрибутом для типа «ЧЕЛОВЕК», ведь в этом случае объекты типа «ЧЕЛОВЕК» смогут владеть лишь одной машиной. С другой стороны, не имеет смысла приписывать этот атрибут и типу «МАШИНА»: допустим, объект типа «МАШИНА» был куплен-продан несколько раз, и будет совершенно непонятно, кто купил машину и когда. (Правда, здесь можно рассуждать и по-другому: допустим, для нас важна лишь дата последней покупки машины, а все остальные покупки-продажи нас *не интересуют*. В этом случае следует привязать атрибут «Дата покупки» к типу «МАШИНА»).

Ограничения на типы отношений

Отношения в МОО »имеют огромное значение. До сих пор наша модель ГПИ АЛ не имела ограничений на отношения. Ведь на некоторые вопросы невозможно ответить сразу, например, «Должен ли каждый член группы иметь машину, и если да, то есть ли минимум, необходимый, чтобы его приняли в ГПИ АЛ? У машины может быть только один владелец или несколько?»

Количество элементов отношения. Бинарные типы отношений позволяют задать *количество элементов отношения*, т. е. сколько объектов одного типа могут быть поставлены в соответствие объектам другого типа (через отношение заданного типа). На рис. 4 приведены все возможные варианты типов отношений.

Интерпретируются они следующим образом:

- *отношение 1 : 1* (*«один к одному»*) между объектами типа «ЧЕЛОВЕК» и объектами типа «МАШИНА» через отношение типа «СОБСТВЕННОСТЬ». Интерпретация: объект типа «ЧЕЛОВЕК» может иметь отношение типа «СОБСТВЕННОСТЬ» к одному (и только одному) объекту типа «МАШИНА». Объект типа «МАШИНА» может иметь отношение типа «СОБСТВЕННОСТЬ» к одному (и только одному) объекту типа «ЧЕЛОВЕК». Возможное правило ГПИ АЛ для этого отношения: «Члены группы

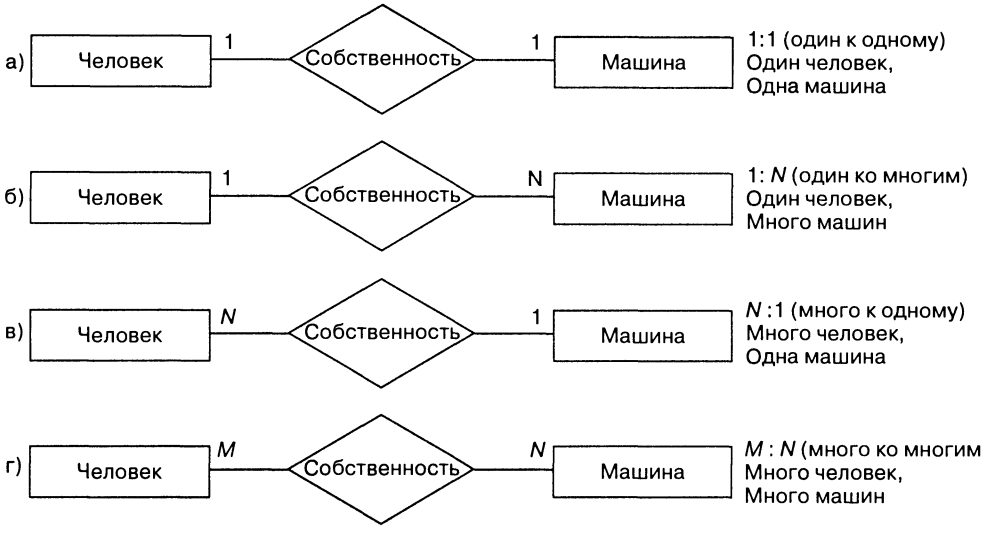


Рис. 4. Ограничения на типы отношений: количество элементов отношений

не могут иметь более одной машины, и машина не может принадлежать нескольким владельцам одновременно»;

- *отношение 1 : N* («*один ко многим*») между объектами типа «ЧЕЛОВЕК» и объектами типа «МАШИНА» через отношение типа «СОБСТВЕННОСТЬ». Интерпретация: объект типа «ЧЕЛОВЕК» может иметь отношение типа «СОБСТВЕННОСТЬ» *к одному или нескольким* объектам типа «МАШИНА». Объект типа «МАШИНА» может иметь отношение типа «СОБСТВЕННОСТЬ» к одному (и только одному) объекту типа «ЧЕЛОВЕК». Возможное правило ГПИ АЛ для этого отношения: «Члены группы могут иметь более одной машины, машина не может принадлежать нескольким владельцам одновременно»;
- *отношение N : 1* («*многие к одному*») между объектами типа «ЧЕЛОВЕК» и объектами типа «МАШИНА» через отношение типа «СОБСТВЕННОСТЬ». Интерпретация: объект типа «ЧЕЛОВЕК» может иметь отношение типа «СОБСТВЕННОСТЬ» к объекту типа «МАШИНА». Объект типа «МАШИНА» может иметь отношение «СОБСТВЕННОСТЬ» *к одному или нескольким* объектам типа «ЧЕЛОВЕК». Возможное правило ГПИ АЛ для этого отношения: «Члены группы не могут иметь более одной машины, машина может принадлежать нескольким владельцам одновременно»;
- *отношение M : N* («*многие ко многим*») между объектами типа «ЧЕЛОВЕК» и объектами типа «МАШИНА» через отношение типа «СОБСТВЕННОСТЬ». Интерпретация: объект типа «ЧЕЛОВЕК» может иметь отношение типа «Собственность» *к одному или нескольким* объектам типа «МАШИНА». Объект типа «МАШИНА» может иметь отношение типа «СОБСТВЕННОСТЬ» *к одному или нескольким* объектам типа «ЧЕЛОВЕК». Возможное правило ГПИ АЛ для этого отношения: «Члены группы могут иметь более

одной машины, машина может принадлежать нескольким владельцам одновременно».

В зависимости от устава ГПИ АЛ применяется один из четырех вариантов.

Количество элементов отношения может быть определено только для бинарных отношений. Кроме того, количество элементов отношения ничего не говорит о *минимальном количестве* связей объекта: *обязательно* ли участие объекта в экземпляре отношений определенного типа, и если да, то каково минимальное количество экземпляров отношений.

Ограничения на участие. Этот вид ограничений позволяет определить, сколько раз один объект данного типа должен участвовать в отношении заданного типа, т. е. минимальное и максимальное количество связей. Минимальное значение должно быть меньше или равно максимальному.

Если минимальное значение равно нулю, то участие объекта в отношении называется *опционным*. Если равно 1 или больше 1, то *каждый* объект *должен* участвовать по крайней мере в минимальном числе отношений данного типа. Последний случай называется *тотальным, или полным,* участием, а графически обозначается *двойной линией,* соединяющей тип объектов с типом отношений.

Для определения количества элементов бинарных отношений существует простое правило: нарисуйте максимальное ограничение на участие на противоположной стороне, т. е. на противоположном типе объектов. На рис. 5 приведены варианты ограничений (в скобках, в виде минимума и максимума) для типов объектов и соответствующее количество элементов отношений, причем максимальное значение количества отношений указано на типе «МАШИНА». Ограничения на участие, приведенные на рис. 5, могут быть интерпретированы следующим образом:

- (*0, 1*) *участие* объектов типа «ЧЕЛОВЕК» в отношениях типа «СОБСТВЕННОСТЬ». Объект может не иметь машины, так как отношение типа «СОБСТВЕННОСТЬ» является *опционным* — минимальное число связей равно нулю. Объект типа «ЧЕЛОВЕК» может иметь только одну машину, так как максимальное значение количества отношений данного типа равно *единице.*
- (*0, n*) *участие* объектов типа «ЧЕЛОВЕК» в отношениях типа «СОБСТВЕННОСТЬ». Объект может не иметь машины, так как отношение типа «СОБСТВЕННОСТЬ» является *опционным* — минимальное число связей равно нулю. Объект типа «ЧЕЛОВЕК» может иметь столько машин, сколько захочет, так как максимальное значение количества отношений в данном случае равно «*n*», что означает, что количество машин не ограничено («много»).
- (*1, ?*) *участие* объектов типа «ЧЕЛОВЕК» в отношениях типа «СОБСТВЕННОСТЬ». Объект *должен иметь* хотя бы *одну* машину, так как отношение типа «СОБСТВЕННОСТЬ» является *обязательным — минимальное число отношений равно единице.* Такой тип участия также называют *«тотальным участием»* объектов типа «ЧЕЛОВЕК» в отношении типа «СОБСТВЕННОСТЬ». В этом случае на схеме модели тип объектов связан с типом отношений двойной линией. Максимальное значение не задано, чтобы подчеркнуть тот факт, что «тотальное участие» не зависит от

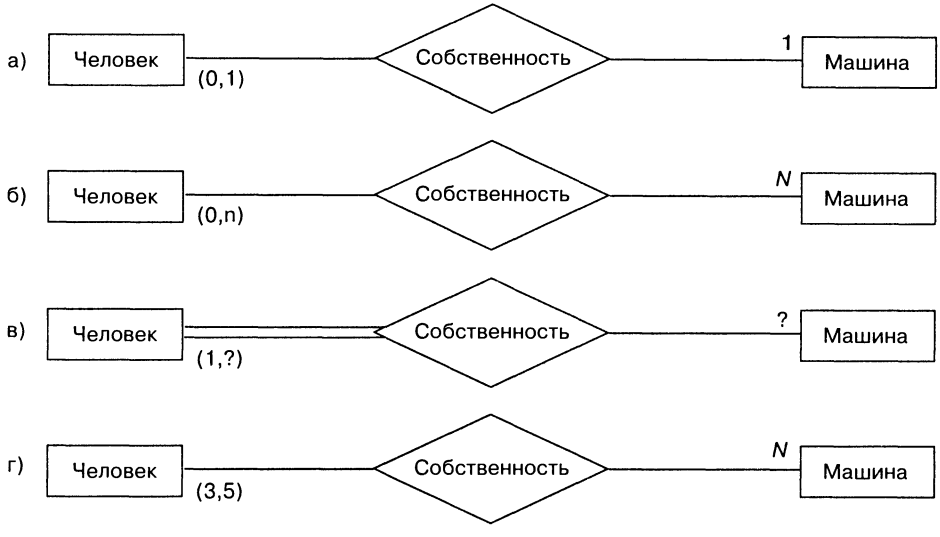


Рис. 5. Ограничения на типы отношений: структурные ограничения

максимального значения, оно определяется лишь минимальным значением.

- (*3, 5*) *участие* объектов типа «ЧЕЛОВЕК» в отношениях типа «СОБСТВЕННОСТЬ». Объект *должен иметь* по меньшей мере *три* машины, так как отношение типа «СОБСТВЕННОСТЬ» является *обязательным и минимальное число отношений равно трем*. Такой тип участия также называют *«тотальным участием»* объектов типа «ЧЕЛОВЕК» в отношении типа «СОБСТВЕННОСТЬ». В этом случае на схеме модели тип объектов связан с типом отношений двойной линией. Максимальное значение равно пяти, что означает, что объекты типа «ЧЕЛОВЕК» не могут иметь более пяти экземпляров отношения типа «СОБСТВЕННОСТЬ», т. е. не могут иметь более пяти машин.

Следует обратить внимание на тот факт, что ограничение на число участий в заданном отношении может быть определено *независимо от коэффициентов участия в этом же отношении любых других типов объектов*. Следовательно, ограничения на участие могут быть определены для *любых* типов отношений, т. е. и для бинарных, и для тернарных и т. д.

Варианты моделей «объект-отношение»

С тех пор как в 1976 г. впервые был описан язык МОО (*Chen, 1976*), появилось множество различных вариантов (графических) обозначений, а в некоторых случаях возникли и новые ограничения на схемы моделирования. Поскольку существуют различные инструменты для изображения МОО, существуют и различные варианты графических обозначений.

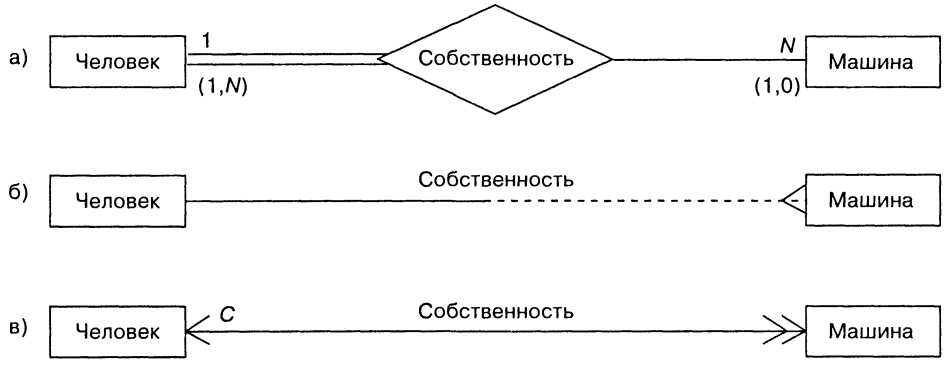


Рис. 6. Различные графические обозначения, используемые при схематическом изображении моделей «объект-отношение»

На рис. 6 приведены три наиболее распространенных варианта графических обозначений, все три варианта представляют одну и ту же модель. Вариант (а), использованный в этой статье для представления модели, наиболее информативен. Вот краткие пояснения к моделям ОО, приведенным на рис. 6.

- Согласно МОО, один человек *может иметь* одну или несколько машин — это видно по количеству элементов отношений (1: N) между объектами типа «ЧЕЛОВЕК» и объектами типа «МАШИНА». Поскольку заданы ограничения на участие, то можно сказать, что человек *должен иметь* хотя бы одну машину, но может иметь и много машин. С другой стороны, машина *не может иметь более одного* владельца.
- Сплошные линии указывают на обязательный тип отношений, пунктирная линия говорит об опционном типе отношения; сам тип отношения *не задан явно*, а представлен всей линией. Можно сделать следующие выводы: используя этот вариант модели, невозможно построить «n-мерные» типы отношений, а типы отношений не могут иметь атрибуты. Количество элементов отношений, равное 1, представлено линией, указывающей на тип объектов (на рис. 6 это тип «ЧЕЛОВЕК»), отношение «многие ко многим» («M» или «N») обозначено при помощи стрелки на соответствующем типе объектов (на рис. 6 это тип «МАШИНА»).
- Как и в случае(б), тип отношений *явно не задан*, а представлен всей линией. Можно сделать следующие выводы: используя этот вариант модели, невозможно построить «n-мерные» типы отношений, и типы отношений не могут иметь атрибуты. Количество элементов отношений, равное 1, представлено линией с одной стрелкой, указывающей на тип объектов (на рис. 6 это тип «ЧЕЛОВЕК»), отношение «многие ко многим» («M» или «N») обозначено двойной стрелкой, указывающей на соответствующий тип объектов (на рис. 6 это тип «МАШИНА»). Опционный характер отноше-

ний обозначен буквой «с», помещенной рядом с соответствующим типом (на рис. 6 это тип «ЧЕЛОВЕК»).

4. Расширение модели «объект-отношение» (РМОО)

С течением времени основные идеи МОО дополнялись концепциями из других областей знаний, в частности из биологии, где была разработана схема использования *дерева классификации*. «Дерево» относительно упрощает решение задачи классификации объектов (нахождения класса, к которому принадлежит объект). Для этой схемы характерно, что свойства (информация о структуре, атрибуты) классов вертикального ряда классификации *наследуются* всеми нижележащими объектами. Узлу, являющемуся «корнем», соответствует наиболее общее понятие, следующему уровню соответствуют более конкретизированные свойства, и эти нижеопределенные свойства не присущи надклассам, и т. д. Так как корневой класс является самым обобщенным классом, а листьям (классам, не имеющим собственной конкретизации) соответствуют самые частные понятия, то для определения этой схемы может быть использован термин *иерархия по степени общности*.

Аналогичные принципы могут быть использованы и при структурировании типов объектов — типы объектов могут рассматриваться как классы в дереве классификаций. Как и в случае классификационного дерева, в иерархии обобщенных представлений, проходя по кратчайшей траектории от рассматриваемого до корневого типа, можно определить наследуемые типами объектов свойства.

Конкретизированные типы объектов могут иметь *пересечения* с другими типами, т. е. объект может *одновременно* входить в несколько конкретизированных типов. Хотя обычно конкретизация подразумевает *отсутствие пересечений*, т. е. объект не может быть элементом двух или более конкретизированных типов.

В модели ГПИ АЛ, представленной на рис. 7, тип объектов «МАШИНА» подразделен на два непересекающихся типа: «НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ» и «ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ». Благодаря механизму наследования все свойства типа «МАШИНА» передаются дочерним типам, *в том числе и типы отношений*. Поскольку конкретизация непересекающаяся, что обозначено окружностью и маленькой буквой «d», ни один объект не может одновременно принадлежать типу

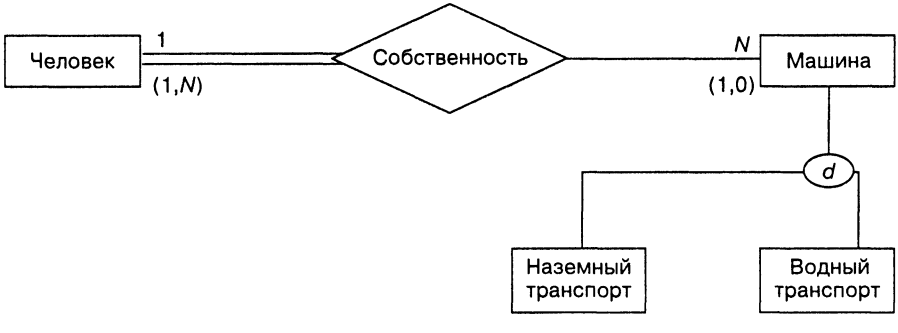


Рис. 7. Пример расширения модели «объект-отношение»

«НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ» и типу «ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ». Конечно, если вспомнить об амфибиях, которые могут передвигаться и по суше, и по воде, то придется ввести соответствующий тип объектов. Но эти вопросы выходят за рамки данной статьи, а заинтересованные читатели могут обратиться к другим источникам (*Batini et al., 1992; Elsmasri/Navathe, 1994*).

5. Заключение

Построение моделей «объект-отношение» стало одним из главных средств концептуального моделирования данных. Объектно-ориентированные схемы в MOO позволяют использовать концепции обобщенных представлений и наследования и позволяют построить PMOO. Если же дополнить PMOO еще и функциональными моделями (методами) для типов объектов и отношений, то станет возможно получить иерархию классов непосредственно из этой модели. И тогда можно ожидать, что моделирование классов на базе стандарта UML OMG (унифицированный язык моделирования) и PMOO когда-нибудь сольются в единое целое.

Rony G.Flatscher
Vienna University of Economics and Business Administration

Литература

Batini, C., Ceri, S. and Navathe, S. (1992) Conceptual Database Design, Redwood City: Benjamin/Cummings.

Chen, P.P. (1976) "The Entity-Relationship Model -Towards a Unified View of Data", ACM Transactions on Database Systems 1 (I).

Elmasri, R. and Navathe, S. (1994) Fundamentals of Database Systems, 2nd edn, Redwood City: Benjamin/Cummings.

Интеллектуальный анализ данных

Юнг Ши

1. Получение знаний из баз данных
2. Перспективы бизнеса

Обзор

Одним из самых мощных инструментов информационных технологий и систем (ИТ/С) в современном мире конкурентной экономики являются системы интеллектуального анализа данных (ИАД). С научной точки зрения — это сфера пересечения человеческих знаний, машинного обучения, математического моделирования и баз данных. В последнее время применение ИАД стало частью экономической стратегии многих компаний, которые стремятся привлечь новых клиентов и сохранить старых. Опираясь на различные математические методы, такие как нейронная сеть, дерево решений, линейное программирование, нечеткая логика и статистика, системы ИАД помогают извлечь из различных, в том числе и очень больших, баз данных ранее неизвестную, адекватную и эффективную информацию, служащую основой для принятия ответственных решений. Алгоритмы математических моделей реализуются при помощи таких языков программирования, как C++, Java, язык структурированных запросов (SQL), а также технологий оперативной аналитической обработки данных (OLAP). Процесс ИАД можно разбить на следующие этапы: отбор данных, преобразование, исследование и интерпретация. Системы ИАД привлекают внимание и исследователей, и практиков, поэтому в данной статье в общих чертах приводятся основные идеи, базовые концепции, теоретические модели и перспективы развития технологии ИАД.

1. Получение знаний из баз данных

В течение многих лет в центре внимания исследователей оставались задачи извлечения полезной информации из совокупности данных, или получение знаний (*Agrawal et al., 1993; Chen et al., 1996; Pass, 1997*). Допустим, у нас есть база данных, содержащая множество различных записей. Возникает целый ряд перспективных задач, связанных с получением полезной информации, причем задач как технических, так и исследовательских. Эти задачи можно рассматривать отдельно: как процесс получения знаний и как методологию получения знаний.

Процесс

С точки зрения процесса получения знаний ИАД можно разделить на четры этапа:

- отбор;
- преобразование;
- получение знаний;
- интерпретация.

База данных содержит самые разные данные, далеко не все из них имеют отношение к целям ИАД. Естественно, в первую очередь надо отобрать нужные данные. Для этого сначала определяют, какие данные в базе доступны, а затем из них выбирают нужные. Следует помнить, что выборка может содержать как количественные, так и качественные данные. Количественные сразу могут быть представлены в виде распределения вероятностей, а качественные сначала должны быть преобразованы в числовую форму и лишь затем представлены в виде частотного распределения. Критерии выбора могут меняться в зависимости от целей ИАД. На втором этапе отобранные данные преобразуются в формат системы ИАД, при этом используются математические (аналитические) модели. Это не просто технический процесс, а своего рода искусство (см. обсуждение, приведенное ниже). Обычно при построении модели принимаются во внимание следующие факторы: затраты времени на обработку данных, выбор простого или одного из стандартных форматов, возможности получения агрегированных данных и т. д. Если обработка данных происходит быстро, то значительно снижаются и общие затраты компьютерного времени на ИАД. Простой и стандартный форматы создают среду для совместного использования информации различными компьютерными системами. Возможность агрегирования позволяет свести большое количество переменных к нескольким ключевым без потери нужной информации. На следующем этапе преобразованные данные анализируются с применением алгоритмов, разработанных на основе аналитических моделей и обычно записанных на таких языках программирования, как C++, Java, SQL или технология OLAP. И наконец, на этапе интерпретации проводится анализ данных в аспекте поставленной задачи. Этот этап самый важный: данные, добытые из различных источников, ассимилируются и формируется знание. Это похоже на составление мозаики, где обрабатываемые данные — ее части. Как собрать их воедино, чтобы использовать для дела, зависит от экономических аналитиков и лиц, принимающих решения (менеджеров или исполнительных директоров). Недостаточно квалифицированный анализ или интерпретация может привести к потере полезной информации, а правильный анализ дает прекрасную базу для принятия эффективных решений.

Методология

С методологической точки зрения формирование знаний осуществляется с помощью следующих методов: ассоциация (объединение), классификация, кластеризация, прогнозирование, метод последовательных приближений (сравнение шаблонов), метод схожих временных последовательностей (*Cabena et al., 1998*). При использовании первого подхода определяется влияние одного из факторов в группе взаимосвязанных данных (данных о транзакции) на другие факторы той же группы. Затем эти данные используются для установления модели, соответству-

ющей отобранным данным. Например, клиент покупает лэптоп PC (X), а затем в 60% случаев покупает мышь (Y). Такая модель составляет 5,6% всех покупок лэптопов PC. Ассоциативное правило в этом случае имеет вид: «из X следует Y» с коэффициентом уверенности 60% и коэффициентом поддержки 5,6%. Если коэффициент уверенности и коэффициент поддержки представить в лингвистической форме — «высокий» и «низкий» соответственно (*Jang et al., 1997*), то ассоциативное правило записывается в форме нечеткой логики: «из X следует Y с высоким коэффициентом уверенности и низким коэффициентом поддержки». В случае нескольких качественных переменных понадобятся и будут наиболее подходящими ассоциативные правила в терминах нечеткой логики.

При классификации происходит отображение каждого из отобранных данных в один из предварительно определенных классов. При заданных классах и признаках (атрибутах) и при наличии обучающей выборки методы классификации могут автоматически определить класс, к которому принадлежат неклассифицированные данные из обучающей выборки. Две основные проблемы, имеющие непосредственное отношение к результатам, — вероятность неправильной классификации и точность прогноза. Обычно для классификации применяют следующие математические методы: бинарное дерево решений, нейронную сеть, линейное программирование и статистический метод. При использовании бинарного дерева решений для разбиения данных на классы по их признакам (атрибутам) строится индукционная модель дерева типа «да–нет». Для измерения погрешности при определении классов используются методы статистической оценки (*Breimn et al, 1984*) или информационной энтропии (*Quinlan, 1986*). Однако классификация при помощи индукционного дерева вовсе не обязательно приводит к оптимальному решению. Используя нейронные сети, можно построить нейронную индукционную модель, состоящую из узлов и взвешенных ребер. При этом методе атрибуты представляют собой вход в систему, а ассоциированные с данными классы — выход из нее. Между входом и выходом скрыт ряд внутренних слоев, обеспечивающих точность классификации. Во многих случаях нейронные индукционные модели приводят к хорошим результатам, но если набор признаков очень большой, то сложности, связанные с обработкой многочисленных скрытых слоев (из-за наличия нелинейных связей), могут затруднить применение этого метода. При использовании линейного программирования классификация рассматривается как линейная многокритериальная задача (*Freed, Glover, 1981; Shi, Yu, 1989*). Для множества классов и множества атрибутов определяются граничные значения, разделяющие эти классы. Каждый класс затем представляется группой ограничений, соответствующих ограничениям в линейном программировании. Целевая функция может быть сформулирована так: минимизировать пересечение классов и максимизировать расстояния между классами (*Shi, 1998*). Линейное программирование дает классификацию, близкую к оптимальной. Кроме того, оно просто для реализации и вполне эффективно в случае большого количества классов. Однако линейное программирование требует гораздо больше машинного времени, чем статистические методы, которые часто применяют для практической классификации. Это линейный дискриминантный анализ, квадратичная дискриминантная регрессия и логистическая дискриминантная регрессия.

Разработанное программное обеспечение по статистике хорошо справляется с большими объемами данных, но статистический подход имеет и недостаток: он неэффективен при дроблении таких задач, где надо использовать попарное сравнение (один класс сравнивать с остальными).

Кластерный анализ группирует изначально несгруппированные данные, используя критерии подобия. Кластерный анализ не требует наличия обучающей выборки, но методологическая база аналогична базе классификационных методов. Другими словами, все упомянутые выше математические модели, применяемые для классификации, могут быть использованы и в кластерном анализе. Прогнозирование связано с регрессионными методами. Основная идея прогнозирования — выявление взаимосвязей между независимыми и зависимыми переменными и поиск взаимосвязей между независимыми переменными (одной и другой, одной и остальных и т. д.). Например, пусть объем продаж — независимая переменная, а доход — зависимая. Используя данные о продажах и соответствующих доходах, применяя методы линейной или нелинейной регрессии, получаем регрессионную кривую, которая может быть использована для прогнозирования дохода. Применяя метод последовательных приближений, ищем подходящий шаблон на основе данных транзакций за некоторый экономический период. Эти шаблоны могут быть использованы для экономического анализа и изучения действия шаблона в течение какого-либо периода. Метод аналогов базируется на таких математических моделях, как логические правила, нечеткая логика и т. д. Расширением метода аналогов является метод временных аналогов, он используется для выявления временных последовательностей за прошедший или текущий период деловой активности. В процессе ИАД для определения тенденций развития транзакций изучаются несколько временных последовательностей. Этот подход оказывается полезным при работе с базами данных, содержащими временные ряды.

2. Перспективы бизнеса

Конечная цель развития систем ИАД — это поиск полезной информации для принятия эффективных решений. В этом разделе кратко описывается роль ИАД в бизнесе: технология, программное обеспечение и приложения.

Технология

Хранение данных — это одна из областей ИТ/С, тесно связанная с ИАД. Эту задачу выполняют хранилища данных, предназначенные для всех пользователей компании (*Barquin, Edelstein, 1997*). Подсистемы хранилища данных иногда называют «витринами данных», эти подсистемы содержат большие объемы информации, например данные по целому подразделению или внешние данные. Информационные данные — это данные, подвергшиеся предварительной обработке: преобразованные, очищенные и агрегированные. Если в распоряжении есть система хранения данных, то полученные данные могут рассматриваться как выборка, готовая для преобразования и анализа. Хорошие системы хранения данных дают лучшие результаты ИАД. Другими словами, при использовании этих систем процесс ИАД протекает более эффективно.

В случае крупномасштабных баз данных следует использовать параллельные технологии для повышения продуктивности ИАД и для достижения «расширяемости». При наращивании данные имеют параллельную систему управления базой данных для выявления широкого ряда скрытых шаблонов в усовершенствованных данных. При таком подходе становится возможным построить несколько сложных моделей и выбрать лучшую из них. Технологии параллельной обработки предлагают решения для компаний, например обслуживающих кредитные карточки, требующих огромных компьютерных ресурсов для выборки, тестирования и проверки данных. Однако технологии расширения все еще преждевременны, для них нужны комбинации сложных моделей и высокопроизводительных процессоров. А это непростая задача — достичь соответствия программного и технического обеспечения при проведении масштабного ИАД.

Программное обеспечение

На рынке программного обеспечения существует целый ряд продуктов для ИАД. Некоторые из них (но далеко не все) приводятся в следующем списке.

1. Для научных исследований:
   - Brute, the University of Washington, USA;
   - DB Miner, Simon Fraser University, Canada;
   - MCL++, Stanford University, USA;
   - Mining Kernel System, The University of Ulster, Northern Ireland.
2. Коммерческие программы:
   - Clementine, *Integral Solution Ltd.*;
   - Cross/Z, *Cross/Z International Inc.*;
   - DataCrusher, *DataMind Corp.*;
   - Database Mining Marksman, *HNC Software Inc.*;
   - Data Mining Suite, *Information Discovery Inc.*;
   - Intelligent Miner, *IBM*;
   - MineSet, *Silicon Graphics Inc.*;
   - Scenario, *Cognos, Inc.*;
   - Solutions, *SAS Institute Inc.*;
   - Thought, *Right Information Systems.*

Применение

Полезная информация, получаемая в результате ИАД, составляет основу корпоративных знаний. В деловом мире информация может рассматриваться как самый важный продукт, который каждая компания должна предоставлять своим клиентам. Информация о продуктах и услугах столь же важна, сколь и сами продукты и услуги. Информация о покупках клиентов помогает превратить случайных клиентов в постоянных и увеличить доходы. Применение систем ИАД охватывает целый ряд практических областей, каждая из которых получает свою долю полезной информации. Ниже приводятся некоторые хорошо известные сферы применения ИАД.

Несостоятельность кредитных карточек

При управлении портфелем кредитных карточек необходимо анализировать огромные базы данных (например, более 10 млн записей), содержащих сведения о расходах владельцев карточек (*Shi, 1998*), чтобы прогнозировать их дальнейшее поведение. Варианты поведения можно представить в виде ряда классов, выделенных на основании изменения платежной ситуации потребителя за определенный период. ИАД позволяет получить распределение вероятностей поведения для каждого класса и внутренние взаимосвязи между классами. Эта полезная информация дает банку научную основу для определения политики кредитных ограничений по отношению к владельцам карточек.

Выявление мошенничества

Для защиты от потенциального ущерба, который могут нанести нечестные «клиенты», многие отрасли — системы телекоммуникации и здравоохранения, банки, выпускающие кредитные карточки, и др. — тратят огромные средства на организацию защиты от мошенничества. При наличии архивов аналитики могут разработать свои модели с рядом данных, описывающих характеристики мошеннических операций. Такие операции с кредитными карточками могут проводиться в случае их кражи или потери. В сфере телекоммуникаций мошенничество может быть связано с внезапным и резким изменением обычной модели звонков клиента. В системе здравоохранения мошеннические операции возможны при выписывании счетов за медицинские анализы и лечение. Система ИАД изучает все записи в базе данных и по моделям определяет подозрительные случаи. Руководствуясь этими результатами, можно быстро и эффективно пресечь потенциальные мошеннические операции.

Маркетинговый анализ

Системы ИАД способны повысить точность маркетингового анализа. Отделы продаж могут создать базу данных, содержащую все типы метаданных, в том числе информацию о предпочтениях покупателей, архивы ведения кредитных карточек, дисконтные купоны, текущие затраты на премии для продвижения продуктов и т. д. Технология ИАД преобразует метаданные в модели сведений о группах потребителей, отражающие различные характеристики: покупательское поведение, уровень дохода семьи, гарантии занятости и т. п. Аналитики используют эти модели для выработки эффективной стратегии.

Управление рисками

Управление рисками всегда было в фокусе внимания инвестиционных и страховых компаний. В инвестиционных отраслях, например на рынке ценных бумаг, инвесторов всегда беспокоила точность прогнозирования доходов от инвестиций (ROI), как в средне-, так и в долгосрочном периоде. Системы ИАД «умеют» определять наилучшую комбинацию ценных бумаг и инвестиционную стратегию, а также анализировать тенденции развития рынка. В страховой индустрии, чтобы привлечь больше клиентов, необходимо определить конкурентоспособную страховую премию. Системы ИАД делят всю совокупность потребителей услуг на кластеры в зависимости от их типов — это могут быть, к примеру, индивидуальные,

групповые или корпоративные клиенты. В каждой группе страховая премия различна и зависит от многих факторов: например при страховании на случай болезни она зависит от возраста и состояния здоровья.

Заключение

ИАД — это растущая и многообещающая информационная технология в современном мире конкурентной экономики. Она может оказывать сильное влияние на выбор направлений деловой активности. В условиях глобальной экономики широкое, не ведающее государственных границ использование Интернета, хранилищ данных и систем ИАД становится реальностью. Благодаря Интернет-браузерам, обеспечивающим доступ к достоверным данным из систем информационного обеспечения, можно провести анализ данных в интерактивном режиме и предоставить через Интернет полученные знания или полезную информацию другим заинтересованным пользователям. Все это создает глобальную информационную среду, от использования которой выигрывают как компании, так и потребители во всем мире.

Yong Shi

University of Nebraska at Omaha

Литература

Agrawal, R., Imielinski, T. and Swami, A. (1993) "Data mining: A performance perspective", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering 5: 914-25.

Barquin, R. and Edelstein, H. (1997) Building, Using, and Managing the Data Warehouse, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Breiman, L., Friedman, J., Olshen, R. and Stone, C. (1984) Classification and Regression Trees, Belmont: Wadsworth.

Cabena, P., Hadjinian, P., Stadler, R., Verhees, J. and Zanasi, A. (1998), Discovering Data Mining From Concepts to Implementation, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Chen, M., Han, J. and Yu, P. (1996) "Data mining: An overview from a database perspective", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering 8: 866-83.

Freed, N. and Glover, F. (1981) "Simple but powerful goal programming models for discriminant problems", European Journal of Operational Research 7: 44-60.

Jang, J.-R., Sun, C.-T. and Mizutani, E. (1997) Neuro-Fuzzy and Soft Computing, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Pass, S. (1997) "Discovering in a value mountain of data", ORMS Today, October: 24-8.

Quinlan, J. (1986) "Induction of decision trees", Machine Learning 1: 81-106.

Shi, Y. (1998), Multiple criteria decision making in credit card portfolio management, 'The College of Information and Technology, the University of Nebraska at Omaha.

Shi, Y. and Yu, P.L. (1989), "Goal setting and compromise solutions « in B. Karpak and S. Zionts (eds.), Multiple Criteria Decision Making and Risk Analysis Using Microcomputers, Berlin: Springer-Verlag: 165-204.

Хранилища данных

Син Б. Еом

1. Введение
2. История развития хранилищ данных
3. Проектирование и построение хранилища данных
4. Управление и эксплуатация хранилищ данных
5. Будущее хранилищ данных

Обзор

Современные предприятия сталкиваются с жесткой конкуренцией со стороны как компаний-соотечественниц, так и международных корпораций. Чтобы выжить в бушующем море глобальной конкуренции, каждая фирма должна правильно определить стратегию, создать конкурентные преимущества, повысить индивидуальную, групповую и организационную производительность. В этом им могут помочь информационные технологии (ИТ), которым принадлежит ведущая роль в превращении данных из внешних и внутренних источников в информацию и знания. Благодаря «цифровой революции» стали возможны сбор и накопление больших объемов данных с помощью устройств автоматического формирования первичных данных. Благодаря этим устройствам данные теперь могут быть сохранены в объемных, современных и сравнительно недорогих системах хранения. Однако сами по себе эти огромные массивы данных не представляют ценности для лиц, принимающих решения. Ведь для того, чтобы принять решение, необходимо выполнить качественный и количественный анализ и получить информацию и знания. Создание хранилищ данных — это новый подход к управлению базами данных, связующее звено между ограниченными возможностями систем обработки транзакций (СОТ) и потребностями лиц, принимающих решения, в достоверной информации и знаниях. Хранилища данных — это центральный архив реорганизованных и интегрированных данных, «предметно-ориентированных, интегрированных, вариантных по времени, неизменных» данных для поддержки принятия решений. А чтобы эффективно использовать информационные технологии, современные менеджеры должны хорошо понимать все процессы построения и эксплуатации хранилищ данных.

1. Введение

Стержнем любой автоматизированной информационной системы (АИС) является превращение данных в информацию и знания, которые затем используются для создания конкурентных преимуществ. Конкурентные преимущества создаются с помощью ядра компетенции компании, т. е. ресурсов, которыми располагает компания для производства товаров и услуг и которые не могут (или почти не могут)

продублировать конкуренты. Чтобы создать ядро компетенции, каждая фирма должна стараться правильно определить стратегию, обеспечить конкурентные преимущества, повысить индивидуальную, групповую и организационную производительность. В этом могут помочь информационные технологии (ИТ), которым принадлежит ведущая роль в превращении данных от внешних и внутренних источников в информацию и знания.

«Цифровая революция» открыла возможности для сбора и накопления больших объемов данных с помощью устройств автоматического формирования первичных данных. Благодаря таким устройствам (как, например, системы оплаты продаж на месте, оптические сканирующие устройства для считывания штрихового кода, считыватели смарт-карт) данные теперь могут быть сохранены в объемных, современных и не очень дорогих системах хранения. Однако сами по себе эти огромные массивы данных, полученные от систем обработки транзакций (СОТ), не представляют ценности для лиц, принимающих решения. Ведь для того, чтобы принять решение, необходимо выполнить качественный и количественный анализ и сформировать информацию и знания. Первичные данные не представляют ценности, так как:

- данные часто хранятся в несогласованных форматах или несогласованных единицах измерения;
- данные могут находиться в различных местах;
- данные операционных СОТ отражают текущий статус, а для поддержки принятия решений необходимы временные ряды (например, сведения о продажах с января по декабрь).

Создание хранилищ данных — это новый подход к управлению базами данных, связующее звено между ограниченными возможностями систем обработки транзакций и потребностями принимающих решения лиц в достоверной информации и знаниях. Хранилища данных — базовая архитектура для систем поддержки принятия решений и управляющих информационных систем. Главная задача хранилищ данных — обеспечить лиц, принимающих решения, своевременной и достоверной информацией и знаниями об организации, ее продуктах или услугах, клиентах и тем самым помочь им эффективно управлять организацией.

Определение хранилищ данных

Хранилище данных — это централизованный архив реорганизованных данных: предметно-ориентированных, интегрированных, расположенных с соблюдением хронологии и неизменных, являющихся основой для поддержки принятия решений. Хранилище данных представляет собой многомерную базу данных, отделенную от операционных баз. Для многих хранилищ основой организации данных служат реляционные модели баз данных (данные организованы в виде двумерных таблиц), но некоторые хранилища, включая и системы компании SAS, используют все модели баз данных (реляционные, иерархические и многомерные). В многомерных базах (ММБД) данные организованы в виде n-мерного куба, так что пользователь имеет дело с «сечениями» данных, например по продуктам, районам, продажам, по времени и т. д. При этом выполнение запросов ускоряется.

Итак, хранилище данных — это централизованный архив данных, который:

- *Предметно-ориентирован*: данные организованы по предметам, или входам (таким как, например, клиенты, поставщики, оптовые фирмы, товары, счета и т. д.), с целью обеспечения пользователей информацией по выбранному предмету (входу); для сравнения — операционные системы служат для поддержки специализированных функций или видов деятельности, например сберегательных вкладов, банковских карточек, кредитов, ссуд и т. д.
- *Интегрирован*: данные в хранилище согласованы, причем по многим аспектам согласованы кодировки (например, пол задается в виде «M,F», а не «смесью» различных обозначений типа «m,f», «Male,Female» или «x,y»); согласованы единицы измерений данных (сантиметры или дюймы, а не то и другое одновременно), и т. д. В хранилищах для одного и того же типа продукта должна быть выбрана одна и только одна единица измерений. При помощи стандартизации структуры данных, регулирующей кодировку значений, при помощи реконструирующих ключей и т. д. данные могут быть интегрированы, очищены и преобразованы в единый и всемирно приемлемый формат, несмотря на многочисленность источников данных. Интегрированность данных достигается посредством денормализованных таблиц, очистки данных от ошибок и избыточной информации, добавления новых полей и ключей. Все это необходимо для сортировки, комбинирования данных и в итоге для представления их в том виде, в каком они нужны конечному пользователю.
- *Поддерживает хронологию*: данные в хранилище представляют собой «моментальные копии» и соответствуют ситуациям в различные моменты времени, в то время как данные в операционной СОТ — это текущие значения. Иными словами, хранилища содержат временные ряды и, следовательно, не нацелены на отражение текущего статуса.
- *Неизменен*: данные в хранилище не перезаписываются. Они доступны только для чтения, их нельзя изменить. Данные в хранилище статичны (долговечны), в то время как операционные данные непрерывно обновляются (это недолго живущие данные).

Определение «витрины данных»

Использование хранилища данных имеет целый ряд преимуществ. Однако его создание и управление им требуют много времени, усилий и материальных затрат. Поэтому некоторые компании останавливаются на небольших совокупностях данных, удовлетворяющих узкие потребности небольших групп пользователей внутри организации. «Витрины данных» — это небольшое, с ограниченным числом входов подмножество хранилища, предназначенное для небольшого сегмента пользователей. При этом запросы выполняются гораздо быстрее. Допустим, например, что компания имеет четыре региональных отделения по продажам: Восточное, Западное, Южное и Северное. Далее предположим, что количество запросов каждого регионального отделения о любом другом регионе так мало, что им можно пренебречь. В этом случае создание четырех «витрин» вместо одного хра-

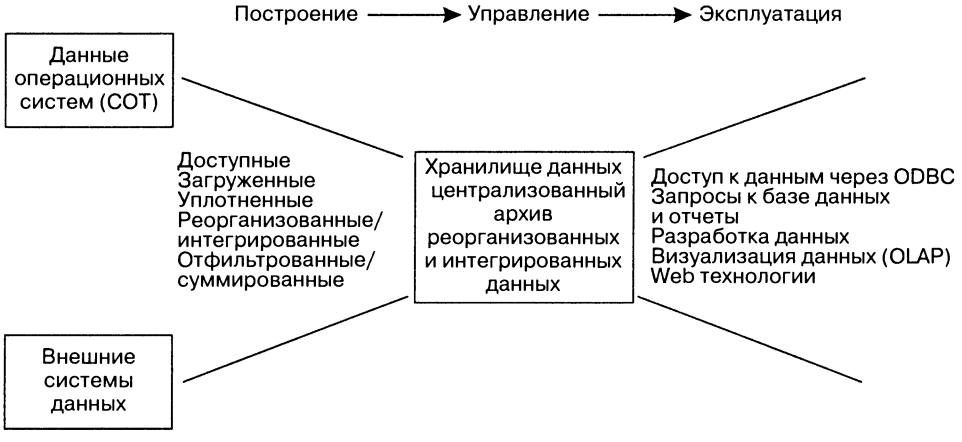


Рис. 1. Процессы обработки данных в хранилище

нилища увеличит скорость вчетверо, так как объем данных, которые необходимо обработать для выполнения одного запроса, уменьшится на целых три четверти.

Как показано на рис. 1, хранение данных включает действия по построению, управлению и эксплуатации. Данные для хранилища извлекаются как из СОТ, так и из внешних источников. СОТ, подмножество АИС, в ручном или автоматическом режиме фиксирует и обрабатывает данные о ежедневной деловой активности, например сведения о заказах, о персонале (о найме сотрудников, об увольнениях, о заработной плате), счета к оплате и получению денег, сведения о сырьевой базе, о незавершенных работах, о готовой продукции и т. д. СОТ является основой всех подсистем АИС, включая информационно-управляющие системы (ИУС), системы поддержки принятия решений (СППР), управляющие информационные системы (УИС), экспертные системы (ЭС) и хранилища данных. Данные попадают в хранилище через персональные компьютеры конечных пользователей благодаря электронному обмену данными в Интернете, через поставщиков данных о рыночных тенденциях и общих экономических индексах, конкурентах, поставщиках, потребителях, а также через информационные агентства типа *Reuter, Associated Press* и т. д.

Этап построения включает получение и размещение подмножества СОТ данных организации в центральном архиве (сервер хранилища данных), а также обработку размещенных данных — очистку, переформатирование, суммирование и индексирование. Следующий этап — это управление хранилищем: проверка достоверности данных, управление техническим и программным обеспечением, данными и метаданными, персоналом и процедурами. Последний этап — это полноценное использование хранилища для принятия решений. Технологии позволяют пользователям осуществить доступ к данным, сделать запросы, анализ и визуализацию данных. Технологии хранилища включают ODBC, запросы к базам данных, системы интеллектуального анализа данных, оперативную аналитическую обработку (OLAP) и web-технологии.

2. История развития хранилищ данных

После появления (в начале 1940-х гг.) и полного практического освоения первых электронно-вычислительных машин общего назначения методы обработки данных существенно продвинулись вперед. В конце 1950-х многие организации начали использовать СОТ или системы электронной обработки данных (ЭОД) для автоматизации решения текущих задач, например для составления платежных ведомостей, инвентаризационных списков и оформления счетов. В 1960-х мы явились свидетелями появления ИУС и развития систем управления базами данных — это сбор, организация, хранение и получение операционных данных (СОТ). ИУС были разработаны в целях извлечения нужной для управления информации, при этом обрабатывались огромные массивы данных о транзакциях, были возможны пользовательские интерактивные запросы, осуществлялось агрегирование и подведение итогов. Включение в ИУС простых моделей и статистических методов позволяет автоматизированным системам предлагать возможные варианты структурированных решений.

Только в 1970-х гг. ученые, занимающиеся АИС, начали осознавать роль автоматизированных информационных систем в поддержке управляющего персонала, в их неструктурированной или частично структурированной деятельности по принятию решений. Начиная с 1970-х гг. разработка систем поддержки принятия решений составила значительную часть АИС (см. СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ). В начале 1970-х гг. была сформулирована и разработана реляционная модель баз данных. Эта новая модель была принята и признана гибким инструментом обеспечения данными конечного пользователя. В 1980-х мы стали свидетелями новой волны развития информационных технологий — появились экспертные системы, один из видов искусственного интеллекта, предназначенные для замены лиц, принимающих решения, или подражания им в построении итерационных (периодически повторяющихся) решений в узких областях знаний. В середине 1980-х гг. УИС стали главным средством информационного обслуживания управляющего персонала. УИС дают своевременную и остро необходимую информацию, предварительно отфильтрованную и сжатую, для целей отслеживания ситуации и управления.

Во второй половине 1980-х гг.(1984–1988) архитектура хранилища данных реализовалась в банке ABN AMRO (Нидерланды). Более подробную историю хранилищ данных можно найти в книге Девлина (*Devlin, 1997*). Девлин и Мерфи (*Devlin, Murphy, 1988*) предложили использовать реляционную базу данных в качестве основы архитектуры хранилища данных; это новый, основанный на единой логике подход к организации хранения деловой информации. В середине 1990-х гг.в информационных системах и компьютерной индустрии «хранилище данных» стало модным выражением. Стержневая идея хранилища данных — это создание новой архитектуры данных, состоящей из двух различных типов баз данных, операционной (СОТ) базы данных и хранилища данных с целью поддержки принятия решений.

3. Проектирование и построение хранилищ данных

Как представлено на рис. 1, «хранение» данных представляет собой деятельность по проектированию, развитию и эксплуатации разнообразных хранилищ данных для поддержки процесса принятия решений. Между проектированием хранилища и проектированием операционной базы данных нет существенных различий. Вот несколько основных этапов: сначала определяется, какого рода данные хранилище должно предоставлять пользователю (определение пользовательских требований), затем проектируются логическая и физическая структуры базы данных (т. е. решается, какие данные следует отбирать для хранения). Подробное рассмотрение этого вопроса находится вне рамок данной статьи. Заинтересованные читатели могут обратиться к соответствующим книгам (*Devlin,1997*), (*Anahory, Murray,1997*), (*Inmon,1993*).

После проектирования хранилище данных строится: требуемые данные перезаписываются из структуры их исходного хранения в структуру данных хранилища. Этот процесс называют также наполнением хранилища. Операционная база данных представляет собой собрание взаимосвязанных данных, зафиксированных системами обработки транзакций. Данные в операционной базе недостаточно согласованы и интегрированы, и поэтому их нельзя непосредственно использовать для эффективного принятия решений. Целью подхода, связанного с накоплением данных в хранилище, является создание централизованного архива очищенных, интегрированных, вариантных по времени данных. Для этого данные из различных источников должны быть скопированы из первичных источников (операционной базы и внешних систем) в хранилище, очищены, реорганизованы и проиндексированы. Этот процесс состоит из следующих этапов:

Сбор, извлечение (копирование) данных из операционной базы и внешних систем; данные, хранимые в операционных СОТ, систематически копируются на сервер хранилища данных.

Преобразование собранных данных в соответствии с моделью предметной области; до размещения в хранилище данные должны быть отфильтрованы, очищены, преобразованы, переведены, согласованы (несовместимые данные) и агрегированы. При фильтрации отбрасываются лишние детали и поля. При очищении удаляются ошибочные или дублирующие данные. Преобразование и перевод приводят формат выборки к формату данных в хранилище во избежание несогласованности синтаксиса, определений и т. д. Для получения сжатой и агрегированной информации производится суммирование данных — подведение итогов. Преобразованные данные загружаются в хранилище.

Организация данных для обеспечения доступа: загруженные данные должны быть организованы так, чтобы доступ к ним был простым и быстрым. Это достигается за счет их дополнительной обработки: суммирования (подведения итогов), задания размерностей, создания простых для понимания моделей данных. Быстрый доступ обеспечивается также денормализацией, разделением и индексированием данных. В результате хранилище содержит как агрегированные, так и элементарные данные (относящиеся к определенному моменту времени) и, таким образом, эти данные можно немедленно и напрямую применять в процессе приня-

тия решений. Данные подразделяются на отдельные совокупности, благодаря чему хранилища совместимы с реляционной моделью баз данных.

4. Управление и эксплуатация хранилищ данных

Управление хранилищем включает проверку качества данных, управление системами (это техническое и программное обеспечение, процедуры, персонал и данные) и управление метаданными. Метаданные содержат информацию о времени создания и обновления базы данных, о людях, ответственных за ведение базы, а также о структуре базы и логике интеграции процессов. Эта информация показывает, как связаны данные различных уровней, а также соединяет все эти уровни в архитектуре хранилища данных. Таким образом, метаданные — это интегральная часть хранилища данных (*Inmon, 1993*).

Успешность хранилища данных однозначно определяется способностью пользователя принимать эффективные и квалифицированные решения при помощи некоторых инструментов, которые мы обсудим ниже. В распоряжении конечного пользователя находится несколько инструментов, которые открывают им доступ к данным, позволяют анализировать и визуализировать данные в целях поддержки принятия решений.

Доступ к любому источнику данных, находящемуся в любом месте

Важной чертой любой системы поддержки принятия решений или управляющей системы является возможность осуществлять доступ к любым операционным или дочерним системам. Пользователи хранилища получают доступ к любой внутренней операционной (СОТ) системе данных, а также, через ODBC, к любым данным, предоставленным другими организациями (например, данные фондовой биржи, агентств новостей, демографические, географические данные, информация из Интернета и т. д.). ODBC — это свойство и функция хранилища данных, которая позволяет осуществить доступ к любым источникам данных, находящимся в любом месте.

Интеллектуальный анализ данных (Data Mining)

Интеллектуальный анализ данных (ИАД) представляет собой подмножество систем получения знаний из баз данных, которое определяется как «процесс получения полезной информации из данных» (*Fayyad et al., 1996*). ИАД представляет собой определенный этап применения специальных алгоритмов и других средств в целях формирования знаний путем нахождения моделей, трендов, классов, взаимоотношений, скрытых в данных. На этом этапе пользователь пытается автоматически извлечь знания из больших баз данных, из хранилищ данных или из каких-либо других источников (например, электронных таблиц, файлов системы обработки транзакций и т. д.). При этом данные в хранилище служат для поддержки принятия решений и включают интегрированные, детализированные и агрегированные данные, исторические, фактические данные и метаданные. Таким образом, хранилище данных и системы ИАД находятся в отношении симбиоза (*Inmon, 1996*) (см. DM).

Идентификация скрытых функциональных взаимоотношений между данными позволяет применить результаты на практике. Программное обеспечение ИАД, сутью которого является анализ огромных объемов данных, способно определить ассоциированные взаимоотношения между предметами, такими как, например, одновременно покупаемые бакалейные товары (анализ рыночной корзины). Средствами ИАД можно также определить последовательные взаимосвязи событий во времени (например, покупка дома и покупка посудомоечной машины). Ассоциативные и последовательные взаимоотношения приводят к принятию определенных решений: например, как расположить товары на полках магазинов и на витринах, как сформировать рыночные сегменты, какие выбрать маркетинговые стратегии и т. д. Средства ИАД оказываются полезными при кластерном анализе или классификации всего множества данных, т. е. при разбиении его на несколько подмножеств согласно значениям определенных переменных (или свойствам) множества данных, как это происходит, например, в случае оценки платежеспособности владельцев кредитных карт. В этом случае выдается вероятное множество клиентов, которые могут расплатиться вовремя, и вероятное множество, которое, скорее всего, окажется неплатежеспособным.

Визуализация данных

Средства визуализации преобразуют данные в вид, легко доступный для восприятия. Они включают оперативную аналитическую обработку (OLAP), геоинформационные системы (ГИС), гистограммы, цветовое кодирование, секторные диаграммы, древовидные карты, трехмерные тренды, диаграммы рассеяния. Средства OLAP, известные также как многомерный анализ, представляют собой интерактивную технологию манипуляции данными, или представления данных для анализа, и вывода на экран агрегированных значений, полученных посредством ИАД по всем измерениям, например по продуктам, времени, расположению и т. д. (*Codd et al, 1993*). Обычно результаты ИАД представляют в виде таблиц. Однако средства визуализации позволяют более наглядно, чем строки и столбцы таблицы, представить данные.

Главная цель технологии OLAP — это быстрое и эффективное манипулирование данными и создание различных комбинаций специальных экономических данных. Программное обеспечение OLAP может быть использовано для определения трендов, оно может моделировать сложные отношения между элементарными данными, осуществляя многомерный анализ данных хранилища, «витрины данных» или многомерной базы. Технология OLAP позволяет пользователям реализовать многомерное видение и получение результатов. Усовершенствованные технологии OLAP располагают аналитическими возможностями, например, умеют считать скользящее среднее и проводить анализ шаблонов, анализ временных рядов, вращать куб и каждый раз пропускать несколько уровней или проходить в любом направлении. OLAP приобретает все большую популярность, поскольку эта технология позволяет выявлять совокупности взаимосвязанных факторов в некотором временном периоде.

Запросы к базам данных, отчеты и мониторинг

Стандартный доступ и отчеты: для разработки приложений, выполняющих более сложный анализ данных, используются управляющие информационные системы, или управляющие системы поддержки принятия решений, и языки программирования четвертого поколения. Эти средства часто называют машинами (или системами) поддержки принятия решений. Это передовые средства общего назначения, предназначенные для построения, выполнения и просмотра результатов специальных запросов, в дополнение к периодическим стратегическим отчетам и отчетам о состоянии системы.

При мониторинге базы данных используются различные средства. Интеллектуальные агенты, машинное обучение, триггеры и просмотрщики web-страниц используются для автоматического определения данных и событий, информацию о которых необходимо отслеживать. Когда отслеживаемая величина достигает порогового значения, инициализируется предупреждение и результаты мониторинга предоставляются пользователю.

Web-технологии

Технология World Wide Web (WWW), обеспечив стандартный интерфейс доступа к мультимедийным данным, стала важнейшим средством информационного обмена. Все чаще Web используется в качестве платформы для клиент-серверных приложений; этому способствуют сетевые возможности и платформо-независимость этой технологии, а также низкая стоимость программного обеспечения, установки и поддержки. Если WWW используется в качестве клиент-серверной платформы, то приложение обычно разворачивают на сервере; при этом оно регулярно обновляется, и любой пользователь имеет мгновенный доступ к свежей версии. Разработки на основе web-технологий — это дешевые механизмы, обеспечивающие простоту доступа, анализа и распределения свежей информации из корпоративных баз данных через OLAP.

5. Будущее хранилищ данных

С тех пор, как Девлин и Мерфи (*Devlin, Murphy, 1988*) предложили использовать реляционную базу данных как основу архитектуры хранилища данных, термин «хранилище данных» вошел в моду и стал популярным выражением в компьютерной индустрии. Все же многие вопросы, связанные с хранилищами данных, остаются открытыми.

- *Новые типы хранимых данных.* В настоящее время хранилища содержат лишь структурированные данные, т. е. используются данные стандартных типов (текстовые, числовые, данные типа дата и т. д.) и размеров, измеряющихся байтами. Девлин (*Devlin, 1997*) предполагает, что в будущем хранилища будут включать и неструктурированную экономическую информацию в виде изображения, звука и в других форматов.
- *Межкорпоративные хранилища данных.* В будущем возможно появление межкорпоративных хранилищ данных, т. е. хранилищ, создаваемых не-

сколькими компаниями, скорее всего, имеющими совместные информационные ресурсы и долговременные деловые соглашения. Для обмена — импорта и экспорта — данных между компаниями, объединенными деловыми соглашениями, необходима разработка общей модели данных, а также совместно определенные процессы преобразования данных (*Devlin, 1997*).

- *Web-технологии.* Интернет и интранет (внутренняя сеть компании, основанная на Интернет-технологии) будут все более широко использоваться в качестве среды, обеспечивающей доступ конечных пользователей к информации, что позволит уменьшить или полностью исключить копирование приложений, установленных на компьютерах пользователей.
- *Растущие объемы данных.* Существуют прогнозы, что к концу XX в. объем данных в хранилищах достигнет петабайт (2^{50} байт) (*Anahory, Murray, 1997*). Основаниями для такого прогноза послужили открывшиеся перспективы расширения будущих хранилищ данных: возможности включения как структурированных текстовых данных, так и данных неструктурированных мультимедийных форматов. Необходимость обработки огромных объемов мультимедийных форматов определяет основные направления развития хранилищ данных: это распределенные базы данных с учетом растущего количества одновременных пользователей.

Sean B. Eom
Southeast Missouri State University

Литература

Anahory, S. and Murray, D. (1997) Data Warehousing in the Real World: A Practical Guide for Building Decision Support Systems, Harlow. Addison-Wesley Longman Ltd.

Codd, E.F., Codd, S.B. and Salley, C.T. (1993) "Beyond decision support", Computerworld 27(30): 87-9.

Devlin, B.A. (1997) Data Warehouse: from Architecture to Implementation, Reading, MA: Addison-Wesley.

Devlin, B.A. and Murphy, P.T. (1988), An architecture for a business and information system', IBM Systems Journal 27(1): 60-80.

Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G. and Smyth, P. (1996) "The KDD process for extracting useful knowledge from volumes of data", Communications of the ACM 39(11): 27-34.

Inmon, W.H. (1993) Building the Data Warehouse, New York: John Wiley & Sons.

Inmon, W.H. (1996) "The data warehouse and data mining", Communication of the ACM 39(11): 49-50.

SAS Institute (1995) The SAS Data Warehouse: Supporting Creativity in Decision Making, Cary, NC: SAS Institute.

Системы поддержки принятия решений

Сип Б. Еом

1. Развитие систем поддержки принятия решений
2. Архитектура систем поддержки принятия решений
3. Подсистемы поддержки принятия решений
4. Подсистемы поддержки принятия решений, основанные на организационных перспективах
5. Исследования разработки приложений
6. Будущее систем поддержки принятия решений

Обзор

Системы поддержки принятия решений (СППР) составляют подмножество автоматизированных информационных систем (АИС). Термин «автоматизированные информационные системы» объединяет множество различных информационных систем: это и офисные автоматизированные системы, системы обработки транзакций, информационные системы управления, системы поддержки управления. Системы поддержки управления включают СППР, экспертные системы и управляющие информационные системы. В начале 1970-х гг. ученые, занимающиеся АИС, начали осознавать важную роль информационных систем в поддержке управляющего персонала в его полуструктурированной и неструктурированной деятельности по принятию решений. Считалось, что основная задача информационных систем состоит в поддержке принятия решений и направление развития информационных систем должно быть смещено от структурированных решений к неструктурированным. Процесс принятия решений необратим и имеет далеко идущие последствия для всей организации, и его значение нельзя недооценивать. Принятие решений по существу равнозначно управлению.

1. Развитие систем поддержки принятия решений

После появления в начале 1940-х гг. и полного освоения в практической деятельности первых электронно-вычислительных машин общего назначения методы обработки данных существенно продвинулись. В конце 1950-х гг. многие организации начали использовать системы обработки транзакций (СОТ) (TPS) или системы электронной обработки данных (ЭОД) (electronic data processing, EDP), чтобы автоматизировать решение текущих задач, например составление платежных

ведомостей, переучет товара и оформление счетов. В 1960-х гг. мы явились свидетелями появления информационно-управляющих систем (ИУС) и развития систем управления базами данных, предназначенных для сбора, организации, хранения и поиска данных (см. УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ). ИУС были разработаны в целях извлечения нужной для управления информации, при этом обрабатывались огромные массивы данных о транзакциях, были возможны пользовательские интерактивные запросы, объединение данных и подведение итогов. Включение в ИУС простых моделей и статистических методов позволяет автоматизированным системам предлагать всевозможные варианты структурированных решений.

Только в 1970-х гг. ученые, занимающиеся АИС, начали осознавать важную роль автоматизированных информационных систем в поддержке управляющего персонала в его полуструктурированной и неструктурированной деятельности по принятию решений (см. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ И ИТ/С). Начиная с 1970-х гг. разработка СППР составила значительную часть АИС. В 1980-х гг. мы стали свидетелями новой волны информационных технологий — появились экспертные системы (ЭС), один из видов систем искусственного интеллекта, предназначенные для замены лиц, принимающих решения, или подражания им в построении итерационных (периодически повторяющихся) решений в узких областях знаний (см. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ; СИСТЕМЫ БАЗ ЗНАНИЙ). В середине 1980-х гг. главным средством информационного обслуживания управляющего персонала стали управляющие информационные системы (см. УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ). УИС дают своевременную и очень важную информацию, предварительно отфильтрованную и сжатую, для контроля и управления. Последним пополнением АИС стали искусственные нейронные сети (ИНС). Нейронные сети — это системы искусственного интеллекта, имитирующие функции человеческого мозга. Задачи ИНС включают формирование знаний на основе методов параллельной обработки, аналогичной процессам, происходящим в человеческом мозге, распознавание образов на основе опыта и быстрое восстановление больших объемов данных (см. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ).

Табл. 1 иллюстрирует эволюцию АИС и смещение фокуса в процессе эволюции от данных и информации к знаниям и опыту. Критичная информация, генерируемая УИС, может использоваться для выявления симптомов, свидетельствующих о неполадках в каком-либо из отделений организации (см. ИНФОРМАЦИЯ И ЗНАНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ). Эти симптомы могут служить основой для диагностики управленческих проблем. Системы поддержки принятия решений (СППР) предназначены для поддержки управленческих решений и интуитивного подхода к решению управленческих задач. Для этого они обеспечивают менеджеров необходимой информацией, генерируют, оценивают и предлагают несколько вариантов. Большая часть управленческих задач требует обработки и количественных, и качественных данных. УИС нацелены на решение организационных задач путем обработки количественных данных. Другие виды АИС, СОТ и ИУС например, обеспечивают СППР данными, которые обрабатываются соответствующими моделями СППР.

Таблица 1. Таксономия знаний

		Аналогии	Управление	Метафора
Данные	ЭОД (EDP)	Элементы: H_2O, дрожжевые бактерии, молекулы крахмала	Неразбериха	Незнание
Информация	ИУС (MIS)	Ингредиенты: мука, сахар, специи, рецепты хлеба	Действенность (количественные характеристики+ поиск)	Знание-как ноу-хау
Знания	СППР, ЭС, ИИ (DSS, ESS, AI)	Выбор рецепта хлеба	Эффективность (принятие решений)	Знание-что
Мудрость	СПУ(HSM,* MSS)	Почему хлеб, а не рогалик	Объяснимость (суждение)	Знание–почему

Источник: Желены (*Zeleny, 1987*)

Определение систем поддержки принятия решений

На основе введенных ранее определений (*Alter, 1980; Bonczek et al., 1981; Keen & Scott-Morton, 1978; Sprague & Carlson, 1982*) СППР может быть представлена как автоматизированная интерактивная человеко-машинная система поддержки принятия решений, которая:

1. Поддерживает деятельность принимающих решения лиц, но не замещает их.
2. Использует данные и модели.
3. Решает задачи различной степени структурированности:
   - неструктурированные (неструктурированные или с некорректной структурой) (*Bonczek et al., 1981*);
   - полуструктурированные (*Keen & Scott-Morton, 1978*);
   - полуструктурированные и неструктурированные (*Sprague & Carlson, 1982*).
4. Фокусируется скорее на результативности, нежели на производительности процесса принятия решений (помощь, поддержка процесса принятия решений).

2. Архитектура систем поддержки принятия решений

Как показано на рис. 1, СППР состоит из двух основных подсистем — это люди, принимающие решения, и компьютерная система. Интерпретация СППР лишь в рамках аппаратного и программного обеспечения является распространенным заблуждением. Неструктурированные (или полуструктурированные) решения по определению не могут быть запрограммированы — их сущность слишком сложна и неуловима (*Simon, 1960*). Задачей принимающего решения лица как компонента СППР является ввод в систему суждения (возможно, интуитивного) на протяжении всего процесса принятия решений (см. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ И ИТ/С), а не просто ввод данных в базу.

* HSM (Hierarchical Storage Management) — управление иерархической структурой хранения информации. — *Примеч. научн. ред.*

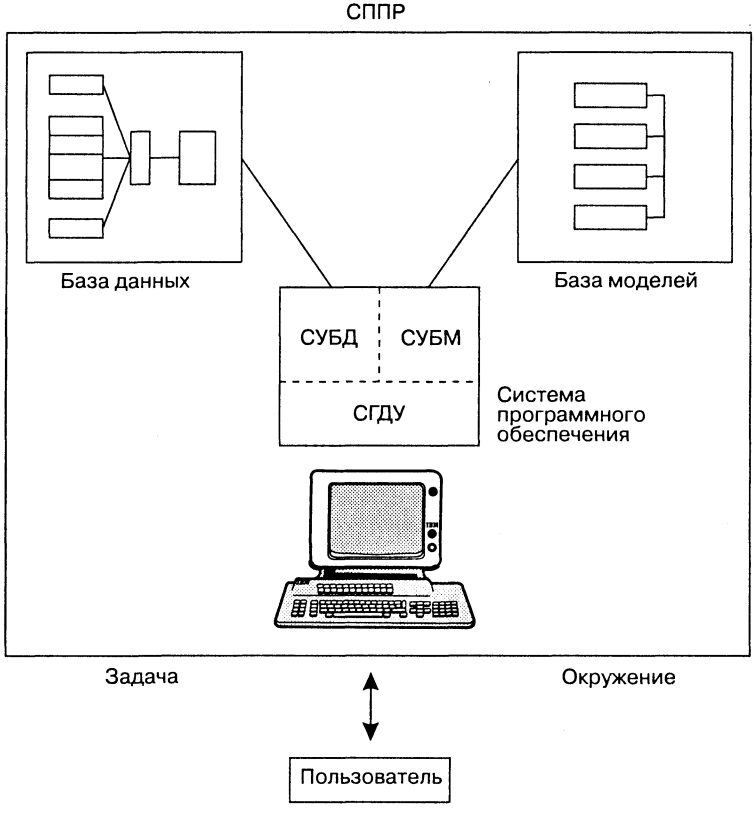


Рис. 1. Компоненты системы поддержки принятия решений

Источник: Спрэйг и Карлсон (Sprague & Carlson, 1982)

Представим себе менеджера, которому предстоит составить производственный план на пять лет. Тогда первым шагом процесса приятия решений станет создание модели принятия решений при помощи простейшей СППР программы, например Microsoft Excel, Lotus 1-2-3, Interactive Financial Planning Systems (IFPS)/ Personal или Express/PC. Подсистема пользовательского интерфейса открывает путь как к системе управления базой данных (СУБД), так и к системе управления базой моделей (СУБМ). СУБД представляет собой совокупность компьютерных программ, которые позволяют пользователю создавать файлы базы данных, поступающие затем на вход СППР. СУБМ представляет собой совокупность компьютерных программ, которые позволяют пользователю создавать модели, используемые для обработки созданных файлов данных. Пользователь создает модели и соответствующие файлы базы данных в целях принятия определенных решений. Созданные модели и файлы данных хранятся в базе моделей и базе данных на устройствах прямого доступа, например, на жестких дисках. С точки зрения пользователя, единственный компонент СППР, с которым он имеет дело, — это подсистема пользовательского интерфейса. В большинстве генераторов СППР используются

множественные опции диалога. Например, IFPS/Personal предоставляет возможность выбрать диалоговую систему в стиле меню или язык команд, предложения которого вводятся непосредственно в командной строке. Чаще всего применяется интерфейс типа меню, к тому же он наиболее гибок. При этом пользователь выбирает операцию из выведенного на экран монитора списка. Система интерфейса открывает пользователю доступ к:

1. Подсистеме данных:
   - базе данных;
   - программам системы управления базой данных;
2. Подсистеме моделей:
   - базе моделей,
   - программам системы управления базой моделей.

Процесс принятия решений и его функции

СППР отличается от ИУС тем, что фокусируется скорее на результативности, нежели на производительности процесса принятия решений (помощь, поддержка процесса принятия решений). Одной из главных целей СППР является поддержка всех стадий этого процесса (*Sprague & Carlson, 1982*). Модель процесса принятия решений человеком, описанная Саймоном, включает три основные ступени: интеллектуальную ступень, конструирование и выбор. Термин «поддержка» подразумевает различные шаги и задачи на каждом этапе процесса принятия решений (см. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ И ИТ/С).

На интеллектуальном этапе важная роль в постановке задачи отводится принимающему решения лицу. Задача формулируется на основе «сырых» данных и информации, полученных из систем обработки транзакций (СОТ) или информационно-управляющих систем (MIS). Олтер (*Alter, 1980*) рассматривает семь типов СППР в зависимости от «степени применимости результатов СППР (т. е. насколько прямо результаты СППР определяют решение)». На интеллектуальной стадии наиболее полезны три типа систем:

- системы типа «картотека», открывающие пользователю доступ лишь к части данных;
- системы анализа данных, позволяющие выбирать текущие и архивные данные, манипулировать ими и выводить их на экран монитора;
- системы анализа информации, использующие статистические пакеты и небольшие модели для генерации управленческой информации, что позволяет манипулировать данными СОТ и добавлять к ним внешние данные.

Большая часть используемых сегодня СППР разработана для генерации и оценки альтернатив посредством анализа «что-если» и «поиска цели» на этапах конструирования и выбора. *Финансовые* модели служат для поддержки планирования, рассчитывая последствия запланированных действий на основе оценки прибылей, балансовых и других финансовых документов. *Репрезентативные* модели оценивают последствия действий (принятия решений) на основе неопределенных моделей, включая все имитационные модели. *Оптимизирующие* модели

находят оптимальные решения. *Предлагающие* модели дают специальное решение для четко структурированных задач. Такие системы выполняют механические вычисления и не оставляют места управленческому суждению.

3. Подсистемы поддержки принятия решений

Как представлено на рис. 2, СППР включают три основные области исследований:

1. Разработка специализированных СППР (на рис. 2 помечено буквой «А»). За последние два десятилетия было разработано около 200 специализированных функциональных СППР-приложений («Б»).
2. Развитие теории СППР:
   - развитие теории, касающейся принимающих решения лиц, данных, моделей и интерфейсов (диалогов) («Е» — «И»);
   - развитие теории проектирования, реализации и оценивания («В», «Г» и «Д»).
3. Изучение вспомогательных дисциплин.

Первая группа области исследований («Е» — «И») опирается на архитектуру СППР, определенную влиянием Спрэйга и Карлсона, а вторая группа, обозначенная «В» — «Д», подверглась влиянию организационных перспектив Кина и Скотта-Мортона (*Keen & Scott-Morton, 1978*). К третьей группе исследований относится разработка СППР-приложений («А» и «Б»).

Управление данными и моделями

Управление данными и моделями в СППР практически неразделимо, поэтому многие исследователи фокусируют внимание на обеих сторонах вопроса, на управлении и данными, и моделями. Данные представляют собой фактические результаты наблюдений за физическими явлениями, например, это могут быть размеры суточного выпуска продукции, объем дневных продаж и уровень запасов продукта А. База данных содержит совокупность взаимосвязанных файлов. Система управления базой данных — это ряд компьютерных программ, главной задачей которых является управление большими объемами данных, находящихся на физическом носителе, жестком диске например, и оптимальное добавление, обновление записей и выполнение запросов.

Управление данными в СППР — это необходимая функция, полезная главным образом на интеллектуальной стадии процесса принятия решений, но недостаточная для поддержки этапов конструирования и выбора альтернатив. Для поддержки этих этапов СППР должны обеспечивать выполнение следующих операций: проекцию, дедукцию, анализ, генерацию альтернатив, сравнение альтернатив, оптимизацию и имитацию (*Sprague & Carlson, 1982*). При выполнении этих задач СППР используют различные типы моделей из областей знаний об управлении и исследовании операций (НУ/ИСЛОП). Эти модели включают линейное программирование, целочисленное программирование, сетевые модели, программирование целей, имитационные и статистические модели и электронные таблицы. (Полный список моделей, используемых в СППР, можно найти в работе Еома

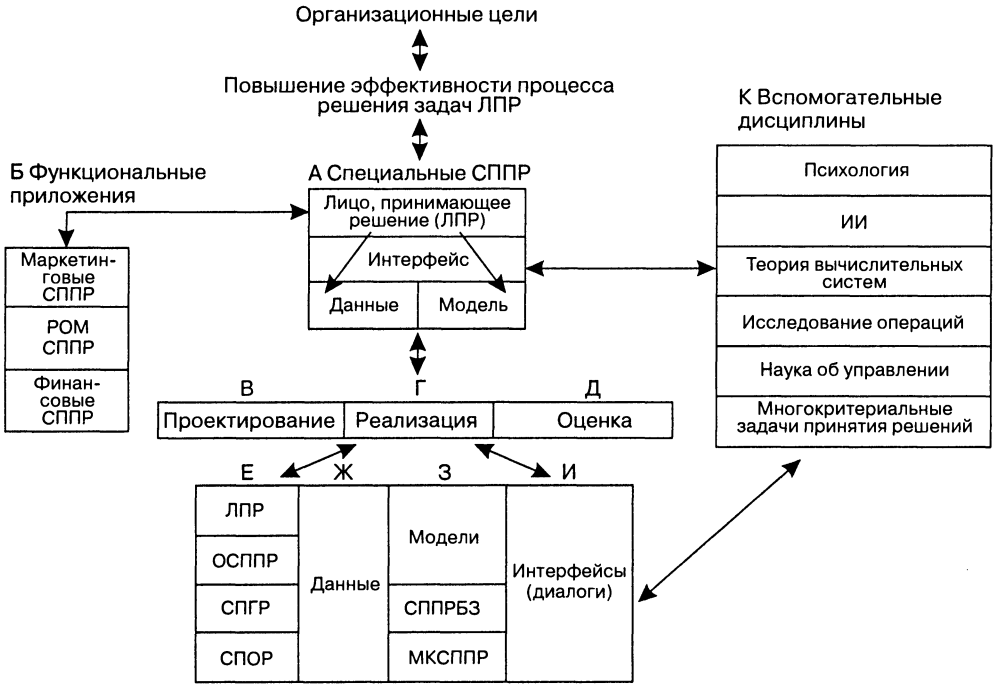


Рис. 2. Теория приложений СППР и вспомогательные дисциплины

(*Eom et al., 1998*)). Все эти модели хранятся в базе моделей. Система управления базой моделей представляет собой ряд компьютерных программ, являющихся составной частью СППР-генератора и предназначенных для построения, реструктуризации или обновления моделей. Наряду с системами управления моделями в СППР могут входить и мнококритериальные модели принятия решений (МК), а в последнее время на свет появились и основанные на знаниях СППР (*Eom & Min, 1992; Eom, 1996*).

Подсистемы интерфейса пользователя

Задачи подсистемы пользовательского интерфейса (генерация диалогов и управление) состоят в следующем:

1. Дать пользователю возможность создавать, обновлять и удалять файлы базы данных и модели принятия решений через систему управления базой данных и систему управления базой моделей.
2. Обеспечить пользователя набором входных и выходных форматов, включая многомерные и графические форматы данных.
3. Обеспечить наличие различных стилей диалогов (таких, как графический интерфейс пользователя (GUI), меню и непосредственно командный язык).

Подсистемы интерфейса пользователя имеют две широкие области исследований: оценка форматов графического представления данных (например, таблицы или

графика) и изучение индивидуальных различий. Во втором случае рассматриваются следующие вопросы: как спроектировать информационную систему таким образом, чтобы ею могли эффективно пользоваться люди различных психологических типов и чтобы система представляла информацию в таком виде, на который пользователь психологически настроен, а не принуждала разных людей приспосабливаться к одному и тому же типу представления информации (*Mason & Mitroff, 1973*).

Системы поддержки принятия решений, основанные на базе знаний (СППРБЗ)

Другой важной, развивающейся в последнее время разновидностью СППР являются системы поддержки принятия решений, основанные на базе знаний (СППРБЗ), которые представляют собой гибрид СППР и ЭС и помогают решать широкий круг организационных задач. В интегрировании СППР и ЭС выделяются два основных подхода: экспертные системы поддержки (ЭСП) и интеллектуальные системы поддержки (ИСП) (*King, 1993*). Основные различия между этими системами заключаются в следующем. ЭСП предназначены для замены живого эксперта машинным экспертом, а задачи ИСП заключаются в поддержке знаний отдельных пользователей и групп (*King, 1993*). Широкий ряд управленческих задач реального мира легче поддается решению, если используются как количественные, так и качественные данные. Вряд ли найдется человек, возражающий против того, что интеграция СППР и ЭС приносит существенный выигрыш. Новая интегрированная система (ЭСП или ИСП) может помогать принимающим решения лицам, используя при этом знания и опыт ключевых фигур в организации. Узким местом при разработке систем, основанных на знаниях, таких как ЭСП например, является задача приобретения знаний, включенного в инжиниринг знаний; этот процесс состоит из представления знаний, проверки, механизма построения логических выводов, механизмов объяснения и управления.

Системы поддержки групповых решений (СПГР)

Однопользовательские и групповые СППР во многом отличаются друг от друга. Прежде всего у них различные цели, а также состав (техническое и программное обеспечение, персонал, процедуры). Итак, во-первых, групповые и однопользовательские СППР имеют различные цели. Де Санктис и Гэллап (*DeSanctis, Gallupe, 1985*) определяют групповую СППР как «интерактивную компьютерную систему, поддерживающую решение неструктурированных задач рядом принимающих решения лиц, работающих в группе». А однопользовательская СППР может быть определена заменой сочетания «рядом принимающих решения лиц, работающих в группе» на «принимающим решения лицом» (см. КОМАНДА И КОМАНДНАЯ РАБОТА).

Во-вторых, для поддержки группы принимающих решения лиц, работающих совместно, групповые СППР имеют специфические технологические требования к техническому и программному обеспечению, персоналу и процедурам. У каждого участника есть персональный компьютер, подсоединенный к компьютерам других членов группы и к одному или нескольким большим экранам, так что каждый участник может видеть работу своих коллег. Программное обеспечение для сис-

тем поддержки групповых решений также должно обладать особыми функциональными возможностями, дополнительными по отношению к программному обеспечению однопользовательских СППР: например, анонимный ввод идей и предложений, список идей и предложений членов группы, голосование и ранжирование альтернатив. Человеческий компонент групповой СППР должен включать ведущего: он управляет сессией и является промежуточным звеном между группой и компьютерными системами.

Системы поддержки организационных решений (СПОР)

СПОР определяются как «СППР, используемые отдельными лицами или группами на нескольких рабочих станциях в нескольких организационных единицах, которые принимают различные (взаимосвязанные, но при этом автономные) решения, используя общий набор инструментальных средств» (*Carter et al., 1992*). Согласно тому же источнику, важной целью организационной СППР является обеспечение «связующего средства, которое объединяет все звенья крупной организации, так что все ее отделения маршируют к общей цели под звуки одного барабана». Ключевыми факторами для достижения результата являются:

- передача согласованной и своевременной информации вверх и вниз по иерархической структуре организации в форме, приемлемой для каждого лица из числа принимающих решения;
- наличие моделей поддержки решений, использующих эту информацию и соответствующих видам решений для каждого из принимающих решения лиц.

4. Подсистемы поддержки принятия решений, основанные на организационных перспективах

Конструирование систем поддержки принятия решений

Конструирование СППР представляет собой процесс идентификации ключевых решений посредством их анализа, определения требований к каждому компоненту СППР для поддержки выявленных ключевых решений.

СППР разрабатываются и применяются для поддержки как организационных, так и индивидуальных процессов принятия решений. Без детального понимания алгоритмов принятия решений в организации «поддержка решений как концепция близка к нулю» (*Keen & Scott-Morton, 1978*). Ученые классифицируют процессы принятия решений в организациях с точек зрения нескольких различных школ:

- рациональные модели, которые фокусируются на выборе наиболее эффективных альтернатив при условии, что лицо, принимающее решения, осуществляет рациональный выбор альтернатив и располагает всей необходимой информацией;
- модели организационного процесса, акцентирующие внимание на разделении функций и взаимодействии между различными подразделениями в организации;

- «достаточные» модели, отражающие «ограниченную рациональность», для нахождения приемлемого и достаточно хорошего решения;
- другие модели.

Реализация систем поддержки принятия решений

В большинстве случаев невозможно обойтись без использования автоматизированных информационных систем типа СОТ или ИУС. Но системы поддержки принятия решений — это произвольные системы. Именно поэтому исследования применений СППР имеют особое значение — они необходимы для выявления факторов успешности СППР. Для этого изучается соотношение между зависящими от пользователя факторами и успешностью использования системы. Пользовательские факторы включают когнитивный стиль (специфика индивидуальной обработки и использования информации в целях решения поставленной задачи), личностные свойства (когнитивные структуры, определяемые отдельными лицами для описания событий и ситуаций), демографические данные (возраст, пол, образование) и ситуационные переменные (навыки, опыт и степень вовлеченности пользователя) (*Alavi & Joachimsthaler, 1992*).

Оценка систем поддержки принятия решений

Оценка СППР связана с анализом затрат и прибылей до и после их разработки и использования. Уникальность природы СППР заключается в том, что, хотя некоторые СППР и дают существенную экономию затрат и рост прибылей, измерить преимущества использования СППР довольно проблематично, так как положительное влияние усовершенствованного процесса принятия решений сложно представить в цифрах. Поэтому для оценки результатов СППР применяются следующие методы: последствия принятия решения, изменение процесса принятия решений, изменение ситуационных концепций руководителей, изменение процедур, анализ издержек и прибылей, количество предоставляемых возможностей и оценка значимости системы менеджерами (*Keen & Scott-Morton, 1978*).

5. Исследования разработки приложений

Разработка СППР-приложений — это плод изучения СППР. Разработанные на основе СППР теории должны быть ассимилированы непосредственно в процесс разработки СППР. Следующий подраздел кратко представляет настоящее положение в исследованиях разработки СППР в области корпоративного функционального управления.

Использование систем поддержки принятия решений

Согласно обзору (*Eom et al., 1998*), компьютерные СППР широко используются как в коммерческих (около 72%), так и в некоммерческих организациях (около 28%). В сфере корпоративного функционального управления системы чаще всего применяются в управлении производством и операциями, за ними следуют информационные системы управления, маркетинг, финансовое стратегическое управление и многофункциональные области. Существуют еще две сравнительно

небольшие функциональные области, где используются СППР: это международный бизнес и бухгалтерия и аудит. В табл. 2 приведены примеры использования СППР из вышеупомянутого обзора.

Таблица 2. Использование систем поддержки принятия решений в корпоративном функциональном управлении

1. Маркетинг/Перевозки/Логистика
Диагностика потенциала продаж нового продукта Планирование распределения товаров Стратегии выхода на рынок промышленных продуктов Маркетинговые исследования и оценки рентабельности Планирование: маркетинг и средства информации Оперативное планирование в авиакомпаниях Планирование конфигурации парка машин (например, в автотранспорте) Выбор маршрутов Бонус-план (система премирования) торговых агентов Планирование пропускной способности терминалов
2. Управление производством и операциями
Размещение заводов Интегрированное и гибкое автоматизированное производство Планирование размещения оборудования Планирование требований к оборудованию Воздействие производства на финансовую систему Планирование требований к материальным ресурсам Операционное планирование деятельности небольших предприятий Оптимальный размер объединения (группы предприятий) Структура продукции Планирование производства/материально-производственных запасов и управление Выбор поставщика

3. Финансы
Управление финансовыми операциями Размещение и изъятие капиталовложений Планирование финансовых операций и управление Управление пенсионным фондом и размещение капиталовложений Мониторинг хеджирования (страхование от возможных потерь) Управление портфелем Страхование (изменение размеров страховых премий)
4. Управление трудовыми ресурсами
Графики распределения трудовых ресурсов Условия организации труда Планирование годовых требований к трудовым ресурсам Подбор и оценка персонала Оптимальные уровни найма и продвижения
5. Международные организации
Глобальная структура капитала Международные маркетинговые каналы Глобальное размещение производственных мощностей
6. Стратегический менеджмент
Функциональное стратегическое планирование (Производство/Финансы/Маркетинг) Интегрированное стратегическое планирование Управление портфелем ценных бумаг Взаимодействие долгосрочного и краткосрочного планирования Оценка приобретений дочерних фирм

6. Будущее систем поддержки принятия решений

Множество новых инструментов и технологий способно расширить возможности СППР/ЭСП и изменить формы развития СППР. Сюда входят новые разработки в области технического обеспечения и математических методов, используемых при создании программного обеспечения, методы искусственного интеллекта, хранилища данных и многомерные базы данных (ММБД), системы интеллектуального анализа данных, оперативная аналитическая обработка (OLAP), интеллектуальные агенты и такие технологии, как World Wide Web, Интернет и интрасети.

Однопользовательские системы поддержки принятия решений

Постоянно растущая производительность современных компьютеров позволяет решать крупномасштабные оптимизационные задачи за доли секунды. Размер задач, с которыми справляются коммерческие программы, практически не ограничен, и получение результата определяется лишь объемом оперативной памяти компьютера и терпением пользователя. Кроме того, некоторые системы поиска решения встроены непосредственно в электронные таблицы, например в Microsoft Excel или Borland Quattro-Pro, в которых также обеспечивается возможность подсоединения к базам данных и использование графического пользовательского интерфейса.

По мере развития национальных и глобальных коммуникационных сетей однопользовательские СППР становятся частью распределенных систем принятия решений (РСПР) (distributed decision-making systems, DDM). РСПР состоит из нескольких однопользовательских СППР, работающих совместно и независимо друг от друга в целях получения последовательности решений, например, выработки совместных решений по производству и маркетингу (*Rathwell & Burns, 1985*). РСПР представляют собой механизм, который позволяет объединить несколько СППР одной организации, поддерживает взаимодействие между СППР в распределенном окружении и обеспечивает специфические требования группового планирования и принятия групповых решений.

Существенное влияние на развитие СППР окажут также такие разработки, как хранилища данных, системы интеллектуального анализа данных и интеллектуальные агенты. Хранилище данных представляет собой предметно-ориентированную, интегрированную, поддерживающую хронологию, неизменную (доступную только для чтения) совокупность реляционных и многомерных баз данных (ММБД) (MDDB), являющихся основой поддержки принятия решений. В многомерных базах данных данные организованы в виде n-мерного куба, так что пользователь имеет дело с «сечениями» данных, например по продуктам, районам, продажам, по времени и т. д. При этом сокращается время выполнения запросов. Интеллектуальный анализ данных связан с получением полезной информации, шаблонов и трендов из хранилища данных, имеющих отношение к исследуемым вопросам, в тех случаях, когда запросы и отчеты сами не способны эффективно выявить сокрытую в данных информацию (см. ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ; ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ).

Интеллектуальные агенты относятся к междисциплинарной области исследований, находящейся в стадии становления. В этой области исследований работа-

ют специалисты по экспертным системам, когнитивным наукам, психологии, базам данных и т. п. Развитие интеллектуальных агентов внесло свой вклад в становление нового поколения активных и интеллектуальных СППР и УИС. В состав активных СППР входят инструменты (стимулирующие агенты), которые могут работать как эксперты, служащие или руководители, которые сами решают, когда и как дать рекомендации пользователю или подвергнуть критике его действия. Весь процесс формулирования задачи и принятия решений проходит под непрерывным надзором электронных агентов. Суть работы активных систем поддержки принятия решений заключается в мониторинге процесса принятия решений и стимулировании творческих идей посредством проведения подсказывающих «собеседований» с принимающими решения лицами.

Системы поддержки принятия решений, основанные на базе знаний (интеллектуальные СППР)

Чтобы обеспечить интеллектуальную поддержку пользователя, все большее число систем включают знания о предметных областях, модели и системы анализа. Модули базы знаний используются при формулировании задачи, в моделях решений, для анализа и интерпретации результатов. В некоторых системах модули базы знаний полностью заменяют фактор человеческого суждения. Управленческие суждения используются для оценки степени неопределенности, на которой могут основываться модели решений. Некоторые решения требуют и знаний, и данных. Как следствие, требуются значительные усилия для использования и интерпретации огромных массивов данных.

СППР, основанные на базе знаний, включают компонент управления знаниями, который отвечает за хранение и управление новым классом инструментов ИИ. К этому классу относятся машинное обучение, предметное рассуждение и обучение. Эти средства могут сами получать знания из имеющихся данных, решений и примеров и вносить свой вклад в построение СППР для поддержки циклических, сложных процессов принятия решений в реальном времени. Машинное обучение — это набор вычислительных методов и инструментов для обучения системы на основе опыта (с учетом предыдущих решений), данных и наблюдений, которые влияют на поведение системы. Обучение системы сопровождается модификацией хранимых знаний. Наиболее интересные методы, применяемые в машинном обучении, включают искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы.

Основанные на знаниях СППР предназначены отнюдь не для еще большей специализации экспертов. Наоборот, СППР должны помочь экспертам расширить и углубить знания и опыт. Желены представляет будущее основанных на знаниях СППР следующим образом:

> В обществе наблюдается тенденция к сужению специализации экспертов. Задача экспертных систем поддержки состоит не в усилении, а в пресечении этой деструктивной тенденции... Так называемый «взрыв знаний» («информационный взрыв» или «информационное общество») есть не что иное, как неправильно сформулированное понятие, ограниченное лишь структурными («поверхностными») знаниями... Уже сегодня мы можем стремиться к

«человеку Возрождения», особенно при наличии таких помощников, как экспертные системы, стирающие границы между специализациями, отрицающие «экспертов» как таковых, спроектированные в противовес тенденции сужения специализации и нацеленные на реинтеграцию знаний.

World Wide Web и групповые, организационные, глобальные СППР

Коммерческие организации все чаще используют World Wide Web в качестве клиент-серверной платформы, получая все предоставляемые WWW преимущества: платформо-независимость, сетевые свойства и низкие затраты на программное обеспечение, установку и поддержку. И в будущем программное обеспечение коллективного пользования будет все теснее связано с Интернет-технологиями. В частности, World Wide Web становится инфраструктурой для следующего поколения СППР и для программных средств автоматизации коллективной работы. Многие программные продукты, предназначенные для коллективной работы, — Lotus Development Domino, Microsoft Exchange — основаны на Интернет-технологиях. Ожидается, что следующая версия Microsoft Office практически сотрет границы между World Wide Web и программным обеспечением для поддержки коллективной работы. Многие компании используют технологию программных средств коллективной работы на основе интрасетей и экстрасетей для укрепления взаимодействия друг с другом, клиентами и поставщиками (см. КОМПЬЮТЕРНАЯ ПОДДЕРЖКА КООПЕРАТИВНЫХ СЕТЕЙ).

По мере вступления в эпоху «всемирной деревни», по мере стирания географических и временных границ, глобальные СППР становятся новым рубежом информационно-управляющих систем. В течение следующих десяти лет в центре внимания СППР будут команды, рабочие группы и распределенные децентрализованные организационные структуры (*King, 1993*). Многие организации начнут разрабатывать и внедрять групповые, организационные, глобальные СППР. Глобальные системы поддержки управления (MSS, СПУ) станут ключевым элементом процессов принятия управленческих решений и сильным оружием в мире глобальной конкуренции. Поддержка глобальной деловой активности является самой важной и самой сложной задачей. Одной глобальной СППР недостаточно для эффективного решения задач международного управления: управления валютами, управления иностранной валютой при допущении риска, глобального управления налоговой системой и глобального объединенного документирования. Для решения таких задач необходимо развивать интегрированные глобальные СПУ, включающие УИС, искусственные нейронные сети, ЭС с базой знаний, сформированной на основе опыта экспертов в соответствующей предметной области, а также специалистов по международному управлению финансами, международной налоговой системе и т. д.

Sean B. Eom
Southeast Missouri State University

Примечание

Я искренне признателен профессору Спрэйгу Р. Х. (University of Hawaii) и профессору Желены М. (Fordham University) за разрешение использовать их работы.

Литература

Alavi, M. and 1oachimsthaler, E.A. (1992) "Revisiting DSS implementation research: a meta-analysis of the literature and suggestions for researchers", MIS Quarterly 16(1): 95-116.

Alter, S.L. (1980) Decision Support Systems: Current Practice and Continuing Challenges, Reading, MA: Addison- Wesley.

Bonczek, R.H., Holsapple, C.W. and Whinston, A.B. (1981) Foundations of Decision Support Systems, New York: Academic Press.

Carter, G.M., Murray, M.P., Walker, R.G. and Walker, W.E. (1992) Building Organizational Decision Support Systems, Boston, MA: Academic Press.

DeSanctis, G. and Gallupe, B. (1985) "Group decision support systems: a new frontier", Data Base 16 (2): 3-10.

Eom, S.B. (1996), Mapping the intellectual structure of research in decision support systems through author cocitation analysis (1971-1993), Decision Support Systems 16(4): 275-96.

Eom, S.B. (1997), Assessing the curent state of intellectual relationships between the decision support system area and academic disciplines', in K. Kumar and J.I. De Gross (eds.) Proceedings of the Eighteenth International Conference on Information Systems, Atlanta, GA: 167-82.

Eom, S.B. and Min, H. (1992) "The changing role of multiple criteria in decision support systems", Human Systems Management II (3): 137-144.

Eom, S.B., Sang, M., Lee, S.M., Kim, E. and Somarajan, C. (1998), A survey of decision support system applications (May 1988-1994)', Journal of the Operational Research Society 49(2): 109-20.

Keen, P.G.W. and Scott-Morton, M.S. (1978) Decision Support Systems: An Organizational Perspective, Reading, MA: Addison-Wesley.

King, D. (1993) "Intelligent support systems: art, augmentation, and agents", in R.H. Sprague, 1r and H.1. Watson (eds.), Decision Support Systems: Putting Theory into Practice, 3rd edn, Englewood Cliffs, N1: Prentice Hall.

Mason, R.O. and Mitroff, 1.1. (1973), A program for research on management information systems', Management Science 19(3): 475-87.

Rathwell, M.A. and Burns, A. (1985) "Information systems support for group planning and decision making activities", MIS Quarterly 9 (3): 254-71.

Simon, H.A. (1960) The New Science of Management Decision, New York: Harper & Row.

Sprague, R.H., 1r and Carlson, E.D. (1982) Building Effective Decision Support Systems, Englewood Cliffs, N1: Prentice Hall.

Zeleny, M. (1982) Multiple Criteria Decision Making, New York: McGraw-Hill.

Zeleny, M. (1987) "Management support systems: towards integrated knowledge management", Human Systems Management 7(1): 59-70.

Zeleny M. (1989) "In this issue", Human Systems Management, 8(2): 99-100.

Системы планирования ресурсов предприятия (ERP)

Адитья Сахариа, Кен Сандо

1. Системы ERP
2. Трудный путь к интегрированной системе
3. Перспективы систем ERP
4. Системы ERP и конкурентные преимущества
5. Архитектура типовой системы ERP
6. Реализация ERP-систем
7. Будущее систем ERP

Обзор

Статья начинается с общего определения систем планирования ресурсов предприятия (ERP, Enterprise Resources Planning) и описания использования этих систем в контексте деловой активности и информационных процессов. Далее представлены некоторые основные поставщики систем ERP, а также рассказано о том, как эти компании развивались и стали поставщиками универсальных и специализированных промышленных решений. Затем дается история систем ERP, описываются трудности при поиске подходящего варианта интегрированной системы (этот вопрос занимал умы руководителей и ученых с 1970-х гг.). Данный вопрос приводит к обсуждению преимуществ и недостатков систем ERP, так как бизнес сопротивляется внедрению всесторонне-широких интегрированных систем. Далее поднимается один из самых важных вопросов: какова роль ERP в создании устойчивых конкурентных преимуществ компании? В ходе дискуссии о стратегической роли ERP приводятся примеры некоторых практических областей применения ERP. Завершается статья обсуждением основных направлений развития систем ERP.

1. Системы ERP

Системы планирования ресурсов предприятия (ERP) представляют собой новое поколение информационных систем, разработанных для решения текущих задач бизнеса с учетом множественных функциональных областей крупных корпоративных предприятий. Системы ERP обеспечивают такие организации высокоинтегрированными решениями, опирающимися на использование общих баз данных. Как внутренние, так и внешние связи между различными функциональными видами деятельности поддерживаются благодаря тому, что все необходимые дан-

ные хранятся в единой базе. Таким образом, данные о деловых операциях вводятся в систему единожды, влияние этих операций на бизнес-процессы можно оценить немедленно, а соответствующие отчеты получить сразу.

Большая часть современных ERP-систем основана на архитектуре клиент-сервер, при этом используется общедоступная технология реляционных баз данных как для управления данными, так и для генерации отчетов; пересылка данных при этом осуществляется при помощи стандартных коммуникационных протоколов. Открытая архитектура систем ERP означает, что ERP может работать на различных платформах, а это позволяет устанавливать систему где угодно, не заботясь о структурах и географическом расположении отдельных участников бизнеса.

Ниже приводятся компании, занимающиеся распространением систем ERP:

- SAP;
- Oracle;
- PeopleSoft;
- BAAN;
- J.D.Edwards.

Следует заметить, что не все ERP-системы могут обеспечить всестороннее решение задач в любой функциональной области или для всех отраслей промышленности. Многие разработчики ERP начинали с создания систем, поддерживающих информационные процессы лишь в конкретных функциональных сферах или узких отраслях промышленности, и лишь затем расширяли возможности этих систем. Например, компания *SAP* сначала специализировалась на производстве и логистике, ее система R3 и в настоящее время считается исключительно эффективной в задачах планирования продукции, в управлении ресурсами, логистике и бухгалтерии. С другой стороны, первые системы компании PeopleSoft фокусировали внимание на управлении трудовыми ресурсами. Продукт компании PeopleSoft и по сей день считается лучшей системой по управлению трудовыми ресурсами, хотя PeopleSoft разработала полный комплекс приложений, и этот комплекс, согласно оценочным испытаниям, совсем неплох в сравнении с другими ERP-системами.

2. Трудный путь к интегрированной системе

На протяжении последних пяти десятилетий все возможности, появляющиеся по мере развития информационных технологий (ИТ), активно использовались для автоматизации сбора и обработки данных. Однако ни способы организации, ни управление производственной деятельностью за все это время не претерпели существенных изменений (см. РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ). Большая часть деловой активности тяготеет скорее к бизнес-функциям, нежели к бизнес-процессам. В центре внимания приложений ИТ находятся задачи повышения эффективности бизнеса, а не реорганизация бизнес-процессов путем исключения ненужной, не создающей добавленную стоимость деятельности.

В типичном функционально-организованном бизнесе деловое общение происходит с помощью обмена письменными документами и устных собеседований. По

мере прохождения различных стадий этого процесса приходится непрерывно вводить данные в системы, при этом данные неоднократно дублируются.

И вот что в результате получается: например, деятельность по оформлению заказов автоматизирована, но связь с производством все равно осуществляется через письменные документы. И, хотя производственная группа автоматизировала многие из своих функций, ей снова и снова приходится вручную вводить данные, поступившие из группы продаж, в свои системы. В конце концов обе группы передают сведения о своей деятельности в бухгалтерию в форме письменных документов, отчетов, которые опять должны быть введены, теперь уже в бухгалтерские системы, для составления необходимых внешних и внутренних сводок.

Технологии управления базами данных и их общедоступность позволяют, по крайней мере в основном, разрабатывать интегрированные системы для предприятий; при этом все приложения, поддерживающие бизнес-операции, выстраиваются вокруг общей базы данных. Действительно, уже в конце 1970-х гг. некоторые авторы, например Нолан, предсказывали интеграцию изолированных, специальных приложений на основе использования общих баз данных. А в конце 1990-х гг. такие авторы, как Хэммер, Чэмпи и Дэвенпорт, предложили преобразование бизнес-процессов с акцентом на явном переконструировании процессов и построении соответствующих интегрированных информационных систем (*Hammer & Champy, 1993; Davenport, 1992*). Однако хотя технологии баз данных и обещают быть двигателем прогресса в интеграции предприятия, большинство приложений все же ориентировано на увеличение эффективности бизнес-деятельности. Поиск интегрированных систем, которые позволят реализовать ориентированные на процессы подходы, остается трудной задачей для многих корпораций.

Причины неудач в поисках интегрированных систем всегда были многочисленны и разнообразны, от организационных до технических. В некоторых случаях отделы или функциональные единицы, уже имеющие установленные ad hoc приложения, не желают с ними расставаться, так как новые приложения требуют совершенно иных способов выполнения деловых функций. Иногда уже существующие системы, созданные с помощью ранних средств разработки программного обеспечения и технологий БД, плохо интегрируются с другими системами. В других случаях организация начинает настраивать приложения на конкретное техническое обеспечение и архитектуру БД (например, мэйнфреймы), но появляются новые технологии (например, технология клиент–сервер, Интернет и web-технологии) и предпринятые меры быстро устаревают. В некоторых случаях потенциальное преобразование административных и политических структур организации создает персоналу сильный стимул к явному и скрытому подрыву новых приложений. И даже в компаниях с благоприятным для введения новых интегрированных систем политическим климатом часто не удается обеспечить своевременную, укладывающуюся в рамки бюджета установку этих систем из-за их неимоверной сложности.

3. Перспективы систем ERP

Системы ERP позволяют организациям с сильно фрагментированными информационными системами создать общую для данного предприятия интегрирован-

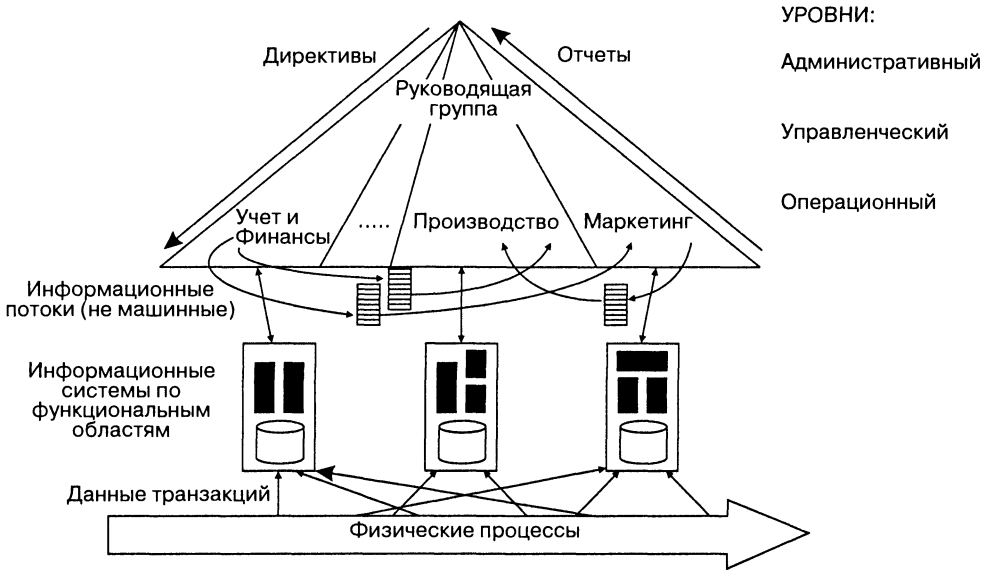


Рис. 1. Информационные системы по функциональным областям. Каждая система состоит из отдельных приложений и баз данных. Информационные потоки между отделами могут быть частично автоматизированы с помощью пакетной обработки. Однако такой подход не устраняет громоздкость этой схемы, связанную с дублированием данных и изоляцией систем на местах

ную информационную систему, используя при этом решения, разработанные фирмой-поставщиком. Такие решения объединяют опыт разработчиков и понимание процессов, сформированное на основе изучения деятельности предприятий целого ряда отраслей, в различных регулятивных окружениях, в разных странах мира. Этот огромный опыт законсервирован в системах, поддерживающих стандартные типы бизнес-практики, характерные для большинства предприятий. Теперь нет необходимости начинать разработку общей интегрированной системы с самого начала, с нуля — любое предприятие может адаптировать систему ERP, для этого нужно лишь настроить систему на свои задачи. Конечно, процесс настройки далеко не тривиален и включает в себя большое число настраиваемых параметров: это и структура компании, и производственные процессы, формы представления данных и методы консолидации затрат и доходов (составление объединенной отчетности) различных участников бизнеса.

Крупные корпорации нашли ERP-системы довольно привлекательным средством стандартизации своей деятельности. Это, в свою очередь, за один прием может исключить использование несовместимых систем (и потребность в них), обеспечивая при этом достаточную гибкость для работы с различными структурами в различных подразделениях.

Далее, так как типовая система ERP использует предопределенные процедуры для распространения воздействия транзакций на всю систему, то зависимость

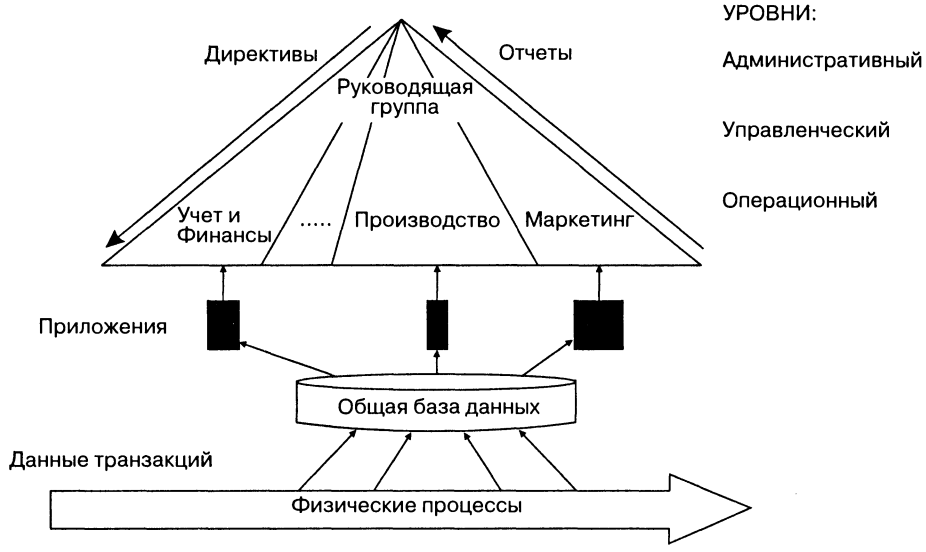


Рис. 2. Интегрированные информационные системы. Основная часть приложений опирается на общую для предприятия базу данных. В приведенном здесь примере компания организована все еще согласно функциональной иерархии. Поэтому приложения поддерживают соответствующие функциональные области. Однако благодаря тому, что данные о транзакциях попадают в систему немедленно, объем информационных потоков между отделами существенно снижается

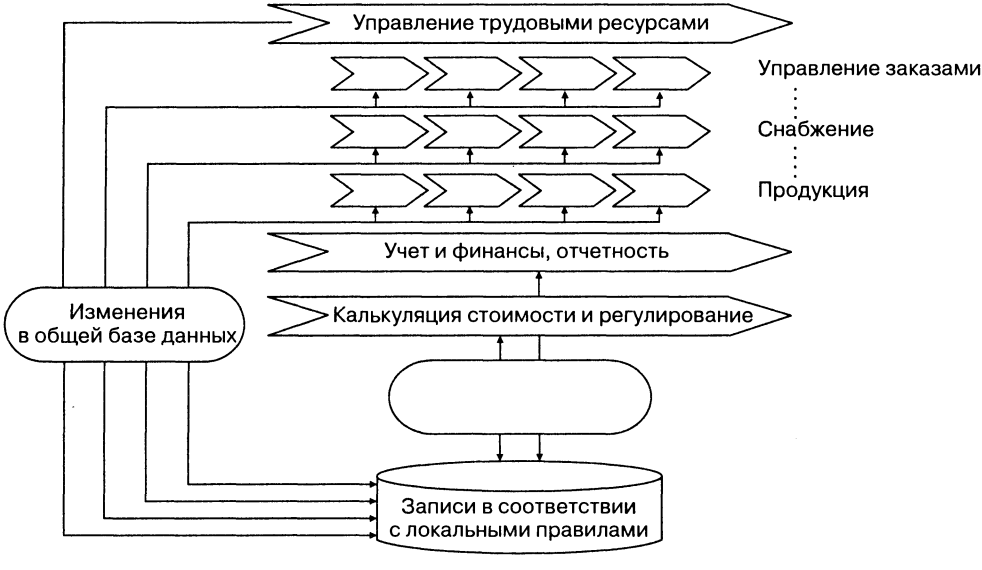


Рис. 3. Интегрированные информационные системы на предприятии, организованном по бизнес-процессам

компании от разработчиков приложений значительно снижается. Вместо этого работают люди, реализующие проектный замысел — анализ бизнес-процессов и настройку системы. Этот анализ и моделирование процессов нередко вынуждают подразделения и функциональные области отказаться от замкнутой ментальности. А это, в свою очередь, создает среду, более восприимчивую к преобразованиям бизнес-процессов.

Большая часть систем ERP включает в себя знания о валютах, налогах, законах о труде и стандартах, специфицирующих формы задания адресов и телефонных номеров в различных странах и районах/штатах. Более того, обычно системы содержат правила финансовой отчетности для каждой страны или региона, а также правила составления отчетности по прибылям и убыткам. Тогда предприятие, используя одну-единственную систему, способно поддерживать бизнес-процессы в различных частях света. Большая часть поставщиков ERP-систем учла введение евро и включила в свои системы возможности по ведению отчетности в трех видах валютных единиц одновременно, так как этого требует Европейский союз. В результате, когда 1 января 1999 г. была введена новая денежная единица, «евросовместимость» не стала проблемой для компаний, которые установили у себя ERP-системы.

Ведущие поставщики ERP-систем имеют широкую клиентскую базу и для разрабатывают решения для целых отраслей. Так, фармацевтическая компания, рассматривающая возможность адаптации системы ERP, может обратиться к поставщику с просьбой разработать модуль для отслеживания данных клинических испытаний, а не разрабатывать этот модуль с нуля.

Хранение данных в одной, общей для предприятия базе позволяет также провести целый ряд аналитических исследований. Например, как предполагают Каплан и Купер, компании, использующие системы ERP, смогут более эффективно воспользоваться системами исчисления себестоимости по объему хозяйственной деятельности (Activity-Based Costing systems) (*Cooper & Kaplan, 1998*). Аналогично системы исследования данных (data mining) становятся более выигрышными при наличии доступных и централизованных операционных данных. Намного упрощается и задача построения хранилищ данных или «витрин», когда данные могут быть получены от одной системы (см. СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ; ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ).

Но эти же черты, делающие ERP-системы столь привлекательными для крупных организаций, порождают массу сложностей. К примеру, число таблиц в текущей версии SAP R3 составляет около 15 000. Не так просто понять, какова роль таблиц и программ, связывающих различные элементы. Как уже упоминалось, адаптация систем ERP требует переоценки, а возможно, и полной перестройки бизнес-процессов. А это, в свою очередь, часто требует другой квалификации кадров и преобразований в организационной структуре. Таким образом, адаптация системы ERP в техническом аспекте становится задачей внесения организационных изменений.

Хороших специалистов по настройке систем ERP мало, и те из них, кто обладает даже небольшим опытом, пользуются большим спросом на рынке труда. Если компания и находит несколько хороших специалистов для внедрения системы, то далеко не всегда удается удержать их до окончания проекта.

Чтобы избежать проблем, связанных с высокой текучестью работников и со сложностью внедрения, многие компании обращаются за помощью в крупные консультационные фирмы, имеющие большой опыт по внедрению таких систем в различных ситуациях и на различных предприятиях. Но, с другой стороны, контроль и регулирование исполнения такого контракта представляют собой еще одно потенциальное препятствие для успешного внедрения системы ERP.

Одно из главных преимуществ систем ERP — расширяющееся и глубочайшее проникновение во все организационные процессы и системы — более всего и беспокоит компании, рассматривающие вопрос о возможности внедрения такой системы. Многие фирмы не желают, чтобы все информационные системы предприятия зависели от одной фирмы-поставщика, боятся стать более уязвимыми, что вполне логично (речь идет по меньшей мере о провале фирмы-поставщика). И тогда некоторые компании придерживаются смешанной стратегии (например, приложения по управлению трудовыми ресурсами приобретают у *PeopleSoft*, приложения по производству и логистике — у *SAP*, приложения по организации хранилищ данных — у *Oracle* и т. д.). Этот «множественный» в отношении поставщиков подход характерен для организаций, ищущих наилучшего согласования между информационными системами и функциональными областями. Однако этот подход имеет ряд существенных недостатков. Во-первых, компании приходится поддерживать несколько различных систем, у каждой из которых есть свои особенности, требующие немалых вложений в дорогостоящие умения и навыки. И что самое главное, такой подход подрывает главную цель систем ERP, заключающуюся как раз в интеграции информационных систем целого предприятия.

Несмотря на все потенциальные ловушки и подводные камни, преимущества, получаемые при адаптации системы ERP, весьма существенны. Многие компании, внедрившие системы ERP, смогли получить значительную экономию при управлении операционными системами и центрами данных, введя единые стандарты во всех отделах организации. У них не возникло осложнений при введении евро и не было хлопот с «проблемой 2000».

4. Системы ERP и конкурентные преимущества

Какова роль систем ERP в создании устойчивых конкурентных преимуществ? Ответ на этот вопрос пока неясен. Основные задачи систем ERP — это задачи внутреннего плана в том смысле, что система должна управлять внутренними информационными потоками на основе использования интегрированной базы данных. Таким образом, системы ERP не адресуются напрямую к конкурентным стратегиям, как то укрепление связей между потребителями и поставщиками или достижение большей дифференциации продукции.

Системы ERP можно отнести к стратегическим в том смысле, что:

- они помогают снизить затраты на внутренние операции, исключая избыточные системы;
- вынуждают компанию перестроить бизнес-процессы.

Но преимущества, связанные с ценовым лидерством, будут достигнуты только в том случае, если система будет внедрена лишь в нескольких фирмах, входящих в

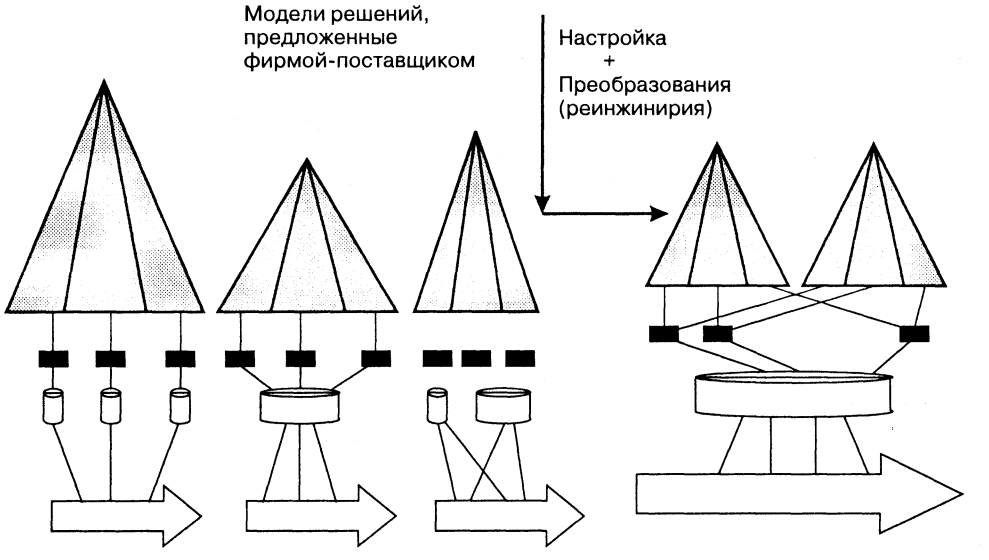


Рис. 4. Системы ERP позволяют компании перейти к интегрированным системам. Компания устанавливает систему программ, предложенных фирмой-поставщиком, но настраивает эту систему с учетом своих информационных структур, эталонных и операционных данных

рамки одной промышленной группы. Однако системы ERP широкодоступны, их может внедрить любая компания, способная оплатить установку системы. И тогда ценовое лидерство становится недолговечным. Означает ли это, что вообще не имеет смысла внедрять системы ERP?

Фирма, не успевшая сформировать интегрированную информационную систему, может оказаться в весьма невыгодном положении. Так что использование такого рода систем можно отнести к числу необходимых оборонных стратегий (т. е. фирма, не имеющая интегрированной информационной системы, столкнется с серьезными трудностями в конкурентной борьбе). Более того, использование ERP-систем делает успешное построение интегрированной системы вполне достижимым, чего не скажешь о попытках построения таких систем с нуля.

К аналогичному выводу пришел и Дэвенпорт, проанализировав относительную конкурентную позицию ряда фирм, внедривших системы ERP (*Davenport, 1998*). Дэвенпорт полагает, что считать использование систем ERP одним из методов конкурентной борьбы было бы неправильно, но ERP-системы как часть определенной корпоративной стратегии могут оказать существенную помощь компании в достижении поставленных целей. Например, компания, планирующая создание интегрированной цепочки снабжения, может использовать систему ERP как рычаг для преобразований.

5. Архитектура типовой системы ERP

Целью большинства ERP-систем является создание платформо-независимого комплекса приложений, который способен функционировать как в распределен-

ной, так и в централизованной среде. Один из способов достижения этой цели заключается в выборе реляционных баз данных для организации и управления данными и стандартных TCP/IP-сетей для передачи данных.

Как и большая часть клиент-серверных технологий, типовая ERP-система может быть представлена многоуровневой архитектурой. ERP-система содержит следующие уровни:

- уровень базы данных;
- уровень приложений;
- уровень представления.

В физической реализации эти уровни могут быть скомбинированы в одной компьютерной системе, и это самый простой вариант, или, что встречается чаще, каждый уровень может быть реализован на одном или более компьютерах.

Сердцем любой ERP-системы является система управления базой данных. Серверы баз данных — это самый мощный и самый защищенный компонент ERP-системы. База данных может размещаться на нескольких серверах, что обеспечивает резервирование, робастность и безопасность системы. Чтобы уменьшить число сетевых коммуникаций и обращений к диску, серверы баз данных используют сложные механизмы кэширования; данные считываются с диска, только когда содержимое кэша устаревает.

Для улучшения производительности и масштабируемости ERP-систем данные обычно изолируются от программ. Это достигается за счет отделения программ-приложений от системы баз данных на физическом уровне; программы-приложения при этом запускаются на компьютерах, называемых серверами приложений. Несколько серверов приложений организованы таким образом, что каждый отвечает за специфическую группу приложений или за особые системные функции, например за контроль доступа, коммуникации и управление блокировкой данных. Часто серверы приложений объединены в локальную сеть, что позволяет системам маршрутизации контролировать соблюдение строгих требований безопасности. Маршрутизатор может при необходимости разместить транзакции на различных серверах приложений, тем самым регулируя процессорную загрузку.

Уровень представления обеспечивает формирование содержимого экранов для отображения данных, полученных в результате транзакций, и отчетов в соответствующем формате, доступ к которым открывается с помощью меню. Объем обработки на этом уровне невелик, так что требования к мощности клиента также невелики. Практически SAP в настоящее время поддерживает пользовательский интерфейс на портативных машинах с ограниченными возможностями. Кроме того, локальный кэш может содержать список последних транзакций и соответствующих данных. Уровень представления может быть реализован на машинах отдельных пользователей или на сервере представления данных, входящем в данную локальную сеть.

6. Реализация ERP-систем

Процесс разработки и реализации систем ERP существенно отличается от обычного жизненного цикла разработки систем — традиционного подхода к построе-

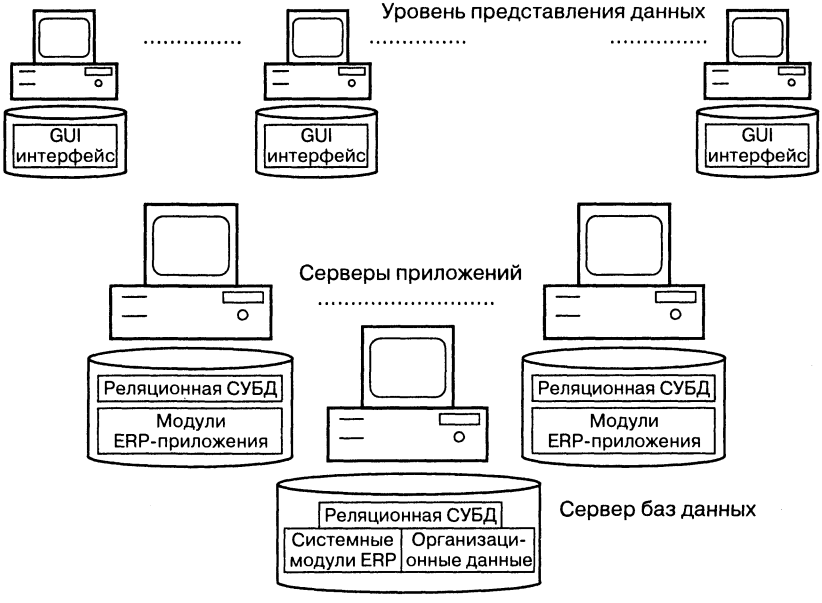


Рис. 5. Трехзвенная архитектура ERP-системы

нию информационных систем. Жизненный цикл разработки информационных систем состоит из структурированной цепочки, разбитой на отдельные этапы, которые исходят из оценки их осуществимости в процессе внедрения и эксплуатации. Для передачи потока документов от одной фазы к другой большие проектировщики используют средства автоматизированного проектирования (CASE, computer-assisted software engineering), которые включают стандартные языки и средства формирования схем, такие как, например, схемы потока данных, модели «объекты-отношения», словари данных, генераторы кодов и т. д.

Поскольку ERP-системы состоят из предопределенных приложений и баз данных, то разработка программного обеспечения сводится к минимуму (за исключением тех редких случаев, когда бизнес-процессы и формы отчетов уникальны). Поэтому реализация ERP-системы больше похожа на настройку системы, а не на разработку. Настройка включает спецификацию структуры компании на определенном уровне детализации, определение схем отчетов, правила составления сводных отчетов о прибылях и убытках, спецификацию технологических процессов и характеристик продукции, правила составления амортизационных счетов и т. п. Процесс настройки системы достаточно сложен и требует довольно много времени и затрат.

Для поддержки процессов внедрения ERP-систем фирмы-поставщики создали собственные методологии, превращающие проекты по внедрению в управляемую последовательность задач. Например, система SAP R/3 включает модуль Procedure Model, который представляет собой одновременно и методологический каркас для реализации системы, и инструмент для поддержки команды на всех стадиях процесса установки. На методологическом уровне этот модуль позволяет разбить проект на четыре отдельных этапа:

1. Организация и концептуальное проектирование.
2. Детализированное проектирование и реализация.
3. Подготовка к работе.
4. Производственное функционирование.

Каждый этап, в свою очередь, состоит из четко определенной последовательности действий. Первый этап, организация и концептуальное проектирование, включает постановку целей проекта, определение окружения системы, установку системы и тестирование клиентов, определение конкретных организационных структур и бизнес-процессов, отображение этих бизнес-процессов в компонентах R/3. Второй этап, детализированное проектирование и реализация, включает детализацию структуры компании, процессов и функций, определение и ввод основных данных, определение пользовательского интерфейса, разработку планов передачи детализированных данных. На этапе подготовки к работе производится установка работающей версии системы, установка аппаратного и программного обеспечения, интерфейса пользователя, разработка документации, ввод основных и детализированных данных в рабочую версию системы, тестирование системы в условиях реальной загрузки. Наконец, последняя фаза подразумевает разработку инфраструктуры поддержки пользователя, окончательную настройку системы и завершение проекта.

Процедурная модель компании *SAP* работает также как средство настройки, так как она имеет интерфейс для различных видов документации и инструментов управления проектом, встроенных в систему R/3. Пожалуй, самым важным из всего этого является «Руководство по реализации» (IMG, Implementation Guide), которое позволяет составить иерархическое описание реализуемого проекта. Любая система R/3 поставляется со справочным руководством, которое содержит установки по умолчанию для всех видов приложений. Во вторую фазу (концептуальное проектирование) входит генерация общего руководства и руководства по проекту. Первое содержит глобальные установки и список включенных приложений. Второе руководство содержит специфические для данного проекта настройки. По мере разворачивания проекта это руководство используется для отслеживания соотношений между предпринятыми действиями, размещения ресурсов, продвижения к конечной цели и завершения работ. Руководство также используется для установления связей между различными реализациями проекта.

Не все приложения ERP-системы поставляются одновременно. На практике наиболее подходящим считается поэтапный подход, поскольку внедрение ERP зачастую требует перестройки бизнес-процессов. Например, для начала организация может выбрать внедрение модулей финансовой отчетности и контроля, это позволит начать реструктуризацию организации и процессов. Последующие проекты могут включать и другие модули: планирование производства, логистику, управление трудовыми ресурсами. Однако если существенные изменения в структуре организации и в процессах необязательны, возможно одновременное внедрение всех модулей. В настоящее время *SAP* предлагает ускоренную методологию (Accelerated SAP, ASAP), которую можно было бы использовать для внедрения приложений R/3 без реструктуризации организации. Этот подход сокращает время реализации проекта от обычных двух-трех лет до полугода.

7. Будущее систем ERP

Будущее систем ERP в определенной степени связано с направлениями развития информационных технологий, в частности с машинной архитектурой и системами баз данных. Вероятно, следующее поколение ERP-систем будет в основном определяться потребностями сегодняшних пользователей в новых приложениях, расширяющих возможности установленных систем. Однако следует отметить, что эти два фактора — развитие информационных технологий и потребности пользователей — не могут быть полностью совместимы. Их сосуществование создает определенное напряжение, заключающееся в том, что поставщики ERP-систем должны постоянно пытаться согласовать эти два фактора, иначе их лидерство на рынке будет подорвано новыми, более расторопными конкурентами.

В течение двух последних десятилетий главным фактором развития информационных технологий была и остается жесткая тенденция к децентрализации. В некотором смысле ERP-системы смогли компенсировать эту тенденцию, по крайней мере временно, путем введения интегрированных систем на основе общей базы данных. В сегодняшних реализациях систем сервер базы данных и серверы приложений сгруппированы в одной локальной сети, которую поддерживает информационно-технический отдел организации. Таким образом, если два или более подразделения одной организации захотят внедрить у себя систему ERP, будут установлены независимые экземпляры системы. Если будущее за децентрализованными системами, то монолитные системы не будут представлять интереса. А это, в свою очередь, означает, что фирмам-поставщикам ERP-систем придется заняться реконструированием своих систем, заключающимся в переносе приложений из отлаженного комплекса в небольшие распределяемые компоненты. Многие поставщики уже работают в этом направлении, но сталкиваются с непростой проблемой: что предпочесть — права собственности на системы приложений или открытость системы, которую требуют пользователи. Для фирм-поставщиков это порождает массу хлопот, ведь самым высоким барьером, препятствующим входу на столь прибыльный рынок, являются размеры и сложность ERP-систем. Развитие компонентных систем может открыть все шлюзы, и тогда на рынок хлынут сотни мелких независимых разработчиков компонентов, а также внерыночные конкуренты: компании-гиганты по разработке программного обеспечения, компании, оказывающие информационные услуги, и консультационные фирмы.

Важным направлением развития архитектуры клиент-сервер является появление «четвертого звена» (см. АРХИТЕКТУРА КЛИЕНТ-СЕРВЕР). Ранее модели клиент-сервер содержали три звена — база данных, приложение и представление, а позднее n звеньев, указывая на возможность включения нескольких уровней. Но один из этих уровней, четвертое звено, занимает особое положение — это уровень web-услуг (рис. 6). Он располагается между уровнем представления и уровнем приложения и обычно реализуется в виде web-сервера, приемника информации или брокера запросов-ответов (программное обеспечение, устанавливающее соответствие сервисных запросов клиента серверным реализациям).

Такое направление развития существенно затрагивает фирмы, поставляющие ERP-системы: снижается значимость тех частей системы, которые связаны с уров-

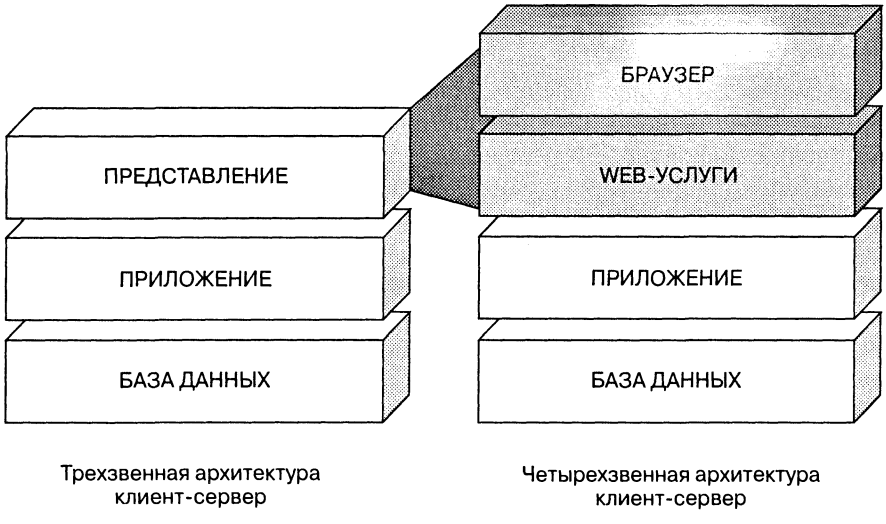


Рис. 6. Будущее ERP-приложений. Большинство ERP-систем столкнется с web-интерфейсом при передаче операционных данных

нем представления. Пользовательский интерфейс никогда не считался сильной стороной коммерческих ERP-систем и поэтому, похоже, дело идет к тому, что многие поставщики заменят уровень представления данных в своих системах на типичный «браузерный» интерфейс. Возможно, некоторые разработчики предложат также специализированные устройства для расширения возможностей клиентского программного обеспечения.

Второй фактор, определяющий будущее развитие систем ERP, — это потребности в приложениях. Эти потребности могут быть рассмотрены в двух измерениях:

- по вертикали, как усовершенствование функциональности существующих ERP-систем;
- по горизонтали, как расширение ERP-систем и проникновение в новые области вычислительных задач.

Вертикальная модернизация представляет собой надстройку над существующей ERP-системой, которая обеспечивает интеграцию офисной деятельности и замыкание цепочки снабжения или поддерживает соответствующие системы. Хранилища данных, анализ данных, поддержка принятия решения — это лишь некоторые из приложений, поддерживающих офисную деятельность. Приложения такого типа непрерывно разрабатывались многими поставщиками ERP-систем и, похоже, будут разрабатываться и дальше. Системы планирования цепочки снабжения и расширения, обеспечивающие обмен электронными данными, относятся к средствам модернизации цепочки снабжения. Вероятно, в обозримом будущем фирмы-поставщики ERP-систем будут придерживаться этих направлений.

Горизонтальные расширения поддерживают интеграцию в сферах, которым ранее не уделялось внимание. Это внешние связи и цепочки спроса. До последнего времени поставщики ERP-систем не занимались «интегрированием вперед», но растущая заинтересованность в электронной коммерции вынудила их отдать приори-

тет поддержке «расширенного предприятия». Системы закупок через Интернет, автоматизированные системы торговли через Интернет, системы поддержки пользователей в сети, включая центры обработки заказов и «справочные столы», — это все примеры областей исследований, которые развивают системы ERP в совершенно новом направлении.

Наконец, из-за того, что настройка системы требует огромных усилий и введения организационных изменений, реализация систем ERP — дело чрезвычайно сложное. До последнего времени методологии внедрения были одни и те же для всех компаний, что приводило к фактически одинаковым этапам. В ответ на это поставщики ERP-систем направляют значительные ресурсы на усовершенствование процессов внедрения путем упрощения и модернизации инсталляции и настройки систем.

В итоге реальная задача поставщиков ERP-систем — удовлетворение спроса на новые приложения, при условии что контроль над этими приложениями будет оставаться в рамках системы. Чтобы сохранить конкурентоспособность, они должны суметь одновременно деконструировать существующие монолитные приложения, создавая в то же время целый ряд новых приложений. С одной стороны, угроза того, что цельные решения устареют и рынок ERP-систем будет безнадежно разрушен, вполне реальна. С другой стороны, этим системам предоставляется блестящая возможность воплотить мечты практиков и ученых об использовании информационных технологий для достижения нового уровня интеграции — потребитель–поставщик, цепочки спрос–снабжение — по всем измерениям расширенного предприятия.

Aditya N.Saharia
Fordham University at Lincoln Center

Kent Sandoe
California State University

Литература

Cooper, R. Kaplan R. S. (1998) «The promise -and peril- of integrated cost systems», Harvard Business Review July-August.

Davenport, T .W. (1992) Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology, Boston: Harvard Business School Publishing.

Davenport, T. W. (1998) «Putting the enterprise into the enterprise system», Harvard Business Review July-August.

Hammer, M. and Champy, J. (1993) Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution, New York: HarperCollins Business.

Nolan, R.L. (1979) «Managing the crises in data processing», Harvard Business Review March-April.

Экспертные системы

Бивен Дж. Кларк

1. Введение
2. Эволюция экспертных систем
3. Компоненты экспертной системы
4. Пример: робот в супермакете
5. Широкое применение систем

Обзор

Экспертная система представляет собой прикладную компьютерную программу, которая пытается имитировать действия человека-эксперта в определенной предметной области. Системы называются экспертными, так как они аккумулируют и позволяют использовать опыт и знания групп экспертов или отдельных людей-экспертов.

Обычно люди-эксперты хорошо информированы в пределах узкой области знаний. Здесь следует обратить внимание не на ограниченность области знаний, а на то, что благодаря узкой специализации они, эксперты, обладают ценными навыками и опытом в решении определенных задач, в диагностике, планировании и контроле. Эксперты высоко ценятся, ведь их никогда не бывает в избытке. Процесс их профессиональной подготовки долог и дорогостоящ. Например, для интерпретации рентгеновского снимка нужен немалый опыт и, чтобы стать рентгенологом, необходимо длительное обучение.

Есть надежда, что экспертные системы, аккумулировавшие знания и опыт экспертов и имеющие небольшую стоимостью тиражной копии, смогут помочь не обладающим достаточным опытом пользователям, ведь это удобно и недорого.

1. Введение

Экспертные системы (ЭС) — один из видов систем искусственного интеллекта (ИИ) — строят поведение компьютерной системы таким образом, что, если человеком-экспертом была проявлена соответствующая компетенция, то поведение системы можно рассматривать как разумное.

Построение машин, которые вели бы себя подобно живым существам, для многих было мечтой и источником вдохновения. Эдгар Алан По (*Poe, 1836*), проанализировав известные в Европе шахматные автоматы, пришел к выводу о том, что эта сомнительная, не внушающая доверия экспертная система есть не что иное, как мошенничество, просто человек прятался в скрытом помещении. Сегодня шахматные машины — это уже не обман; некоторые из них, представляющие неплохой вариант для шахматиста-любителя, стоят менее $100. А специализирован-

ный шахматный компьютер высшей категории — Deep Blue — в мае 1997 г. обыграл Гарри Каспарова.

Между экспертными системами и другими системами искусственного интеллекта нельзя провести четкую разделительную линию. Большинство видов человеческой активности, которые рассматриваются как разумные, подразумевают одну из форм творческого или по крайней мере целенаправленного, решения задач — *экспертизу*. Человеку или машине дается набор фактов, описывающих предметную область (например, «вот правила игры в шахматы, а вот мой первый ход»), и они должны *найти решение*, или *спланировать поиск решения*, или *найти пространство решений, найти оптимальное решение* или найти *соответствие*, и т. п. Чтобы выполнить эту задачу и человек, и машина должны *понимать* следующее: предметную область, набор доступных операций и поставленную цель. Также они должны обладать неким потенциалом, чтобы *сгенерировать*, или *представить*, или *построить* путь, который приведет систему от начального состояния к цели.

Поэтому применение термина «экспертный» может быть расширено и на классические системы ИИ: *машинное зрение*,[1] *понимание естественных языков, игры, доказательство теорем, распознавание образов, машинное обучение и робототехника.*

ЭС, как и другие системы ИИ, компетентны обычно лишь в узкой, четко определенной предметной области. Скажем, человек-эксперт по ремонту двигателей может быть компетентен и в плотницком деле, и в джазе, и в играх. А ЭС, предназначенная для диагностики двигателей, не сможет проявить и доли компетенции в других сферах знаний.

2. Эволюция экспертных систем

Внешне все исследовательские проекты по ИИ выглядят совершенно различно. Однако они имеют много общего — это средства *представления знаний*, *методы применения знаний* и методы поиска *общих моделей* в различных предметных областях. Экспертные системы имеют общие методы поиска решений.

Классическим примером является «The General Problem Solver, GPS» (Универсальный решатель задач). Ньюэлл и Саймон (*Newell, Simon, 1972*) предположили, что на достаточно высоком уровне обобщения решение любой задачи выглядит одинаково: это просто переход из начального определенного состояния в желаемое, тоже точно определенное, состояние (цель) при наличии инструментальных средств, каждое из которых может менять состояние своим специфическим образом.

И, следовательно, для любой задачи может быть использован единый обобщенный метод («механизм» GPS), конечно, при условии, что пользователь сможет определить начальное и желаемое состояние и набор изменяющих состояния инструментов-операторов. Затем, используя методы эвристического поиска, GPS сам найдет путь к цели.

[1] Машинное зрение — направление исследований в области искусственного интеллекта, занимающееся обработкой изображений реальной действительности. — *Примеч. науч. ред.*

Программы-оболочки экспертных систем

Цель «Универсального решателя задач» как таковая — универсальное обобщение решения задач — оказалась слишком сложной, чтобы уместится в рамках одной универсальной системы. Но экспертные системы унаследовали от GPS и подобных систем две ценные идеи:

- универсальный механизм поиска решений;
- необходимость представления знаний о конкретной предметной области в
  - виде набора фактов;
  - набора правил.

Можно построить универсальный решатель для экспертной системы и настроить его на любую прикладную область, нужно только собрать соответствующие факты и сформулировать правила. Пустая, не заполненная знаниями по предметной области экспертная система называется «оболочкой». Оболочки доступны на рынках программных продуктах, и их можно настраивать.

Экспертные системы компании Landmark

- MYCIN (*Shortliffe, 1978*) была спроектирована как система, имитирующая действия врача-эксперта при диагностике бактериальных инфекционных заболеваний (с заданными симптомами) и назначении лечения. На разработку этой экспертной системы ушло 50 человеко-лет. Термин «оболочка» обязан своим появлением ЭС MYCIN.
- INTERNIST (*Pople et al., 1975*) также работала с симптомами заболеваний и содержала базу знаний, состоящую из порядка 100 000 экспертных оценок.
- DENDRAL (*Lindsay et al., 1980*) — ЭС, изначально имитирующая деятельность эксперта-химика в области анализа химического состава почв. Впервые были использованы наборы правил, полученных от человека-эксперта.
- 1/XCON (*McDermott, 1979*) представляла собой практический инструмент настройки конфигурации компьютеров.

3. Компоненты экспертной системы

Типовая экспертная системы содержит три основные компоненты, каждая из которых имеет свои составляющие:

- база знаний;
- интерфейс ввода и вывода данных;
- механизм рассуждений или механизм построения выводов.

База знаний

(a1) Факты.
(a2) Правила.

При контекстной настройке оболочки ЭС на определенную предметную область необходимо определить вклад знаний эксперта. Успешность ЭС будет в значительной мере зависеть от качества и структуризации этих знаний. Большая часть основанных на знаниях ЭС может быть представлена в виде ASCII-текста,

набранного при помощи простого текстового процессора. Но затем эти знания должны быть точно сформулированы на языке оболочки.

Как правило, язык оболочки представляет собой закодированное множество логических высказываний, выраженных в форме *фактов* и *правил*.

Факты — это высказывания, заносимые в базу данных в виде логических истин. Скажем, факт о «Acme Engineering Plc» может быть занесен в базу данных следующим образом:

```
current_assets_ratio (acme, 0,4).
(коэффициент оборотных средств фирмы равен 0,4).
```

Правила представляют собой утверждения в форме условных высказываний. То есть, истинность консеквента дедуктивно зависит от истинности антецедента(ов), и оба логических высказывания, в свою очередь, могут быть представлены либо правилами, либо фактами. Например, при заданном правиле

```
insolvent ( Firm ) if
            current_assets_ratio (Firm, R) and R<1.0
            and
            longterm_assets_ratio (Firm, R)
and R < 1.0 .
```

(Если коэффициент оборотных средств < 1 и коэффициент долгосрочных инвестиций <1, то фирма неплатежеспособна.)

ЭС, установив, что оба коэффициента меньше 1.0, может сделать вывод о том, что *Firm* действительно неплатежеспособна.

Негативные высказывания обычно не заносятся в базу знаний (хотя некоторые языки позволяют использовать отрицание). Вместо этого ЭС опираются на более слабый принцип *отрицания как неудачного исхода*. В этом примере неудачный исход соответствует тому, что фирма *не* неплатежеспособна.

Существует и иной способ классификации составляющих базу знаний высказываний. Они могут быть разбиты на две группы:

(а3) факты и правила, касающиеся *предметной области в целом*.
(а4) факты и правила, касающиеся *конкретных экземпляров* (конкретная фирма, пациент или автомобиль).

В нашем примере (а3) может представлять:

1. Образование, обучение, жизненный опыт, опыт и знания финансового аналитика-эксперта.
2. Известные на текущий момент общие знания по данной отрасли промышленности (например, значение отношения нормальная цена/прибыль для начинающих высокотехнологичных компаний).

С высказыванием, которое относится к группе (а4), мы уже сталкивались выше:

```
current_assets_ratio (acme, 0.4).
```

База знаний как система формальной логики должна быть заполнена данными и должна поддерживаться в согласованном состоянии. Она должна быть достаточна для построения выводов, причем не противоречащих друг другу выводов.

Нередко экспертиза содержит интуитивные элементы: человек-эксперт демонстрирует устойчивые знания, но не может объяснить основу своих решений, почему это так. Это создает дополнительные трудности для инженера по знаниям, спе-

циалиста по получению знаний от экспертов и формализации этих знаний для их дальнейшего представления в виде правил в машинной базе знаний.

Интерфейс ввода и вывода данных

В процессе работы системы выполняются следующие действия:

- Задается цель.
- Вводятся данные пользователя.
- Задаются вопросы пользователю.
- Выводятся на экран компьютера результаты (выводы).
- По требованию пользователя система обосновывает вопросы и выводы.

Все эти действия требуют наличия мощного и гибкого интерфейса для ввода и вывода данных. Оболочка ЭС должна содержать команды ввода/вывода, которые можно встраивать в соответствующие точки входов системы.

Цели и ввод целей

Если система предназначена для работы с фиксированной целью (например, настройка системы впрыскивания топлива или ядерного реактора), то цель может быть «вшита» в ЭС. Возможны варианты: Optimize или Go (просто старт или оптимизировать).

Но если предполагается возможность постановки целей пользователем, то необходимо наличие более гибких инструментов. ЭС позволяет пользователю вводить простые или комбинированные цели. Например, свободно выбираемая цель могла бы быть такой...

```
:- insolvent ( acme ) .
... при этом статистика по Acme уже введена в базу данных.
```

Вопросы — «пользователь как база данных»

Не следует ожидать от ЭС, что ей все всегда известно (как в начальном интервью для поиска фактов), частные и детальные факты система узнает от пользователя, задавая ему вопросы. Например, второе правило по неплатежеспособности могло бы выглядеть таким образом:

```
insolvent ( Firm ) if
                ask ('Has a court judgement ever
declared this firm insolvent',
                {Yes, No), answerYesNo ),
and answerYesNo=Yes.
```

(На вопрос «Есть ли судебное решение о неплатежеспособности фирмы?» получен утвердительный ответ.)

Если пользователь отвечает «Да» на поставленный вопрос, то это правило действует. Естественно, пользователь не будет «уважать» систему, если она каждый раз будет задавать одни и те же вопросы. Поэтому эти новые данные (факты) заносятся в базу знаний.

Вывод результатов

Пользователь ожидает от системы по меньшей мере явного ответа, например:

Acme is insolvent. (Acme неплатежеспособна).

Но некоторые цели могут потребовать от системы представления результатов в виде *плана*. Например:

Да, прибыть может быть оптимизирована. Для этого нужно:
Приобрести A, E и H. Скомбинировать A с H при давлении 150 кПа и температуре 300°C.
Смешать с E (встряхнуть, не размешивать).
Фактически здесь говорится «Высказывание Optimize_profits истинно (достижимо). Условия достижения истинности приводятся в списке».

ЭС может также вывести результаты в графическом виде или взять на себя управление реальными производственными процессами.

Обоснование вопросов и выводов

Когда ЭС задает пользователю вопрос, он, естественно, может спросить «Почему?» Пользователь может задать этот вопрос сразу, до своего ответа, просто чтобы лучше понять заданный системой вопрос. ЭС предложит объяснение, хранящееся в базе.

Вопрос «Почему?», заданный пользователем на этапе вывода результатов, представляет собой более сложную задачу. Чтобы дать соответствующий ответ «Потому, что...», ЭС придется проделать структурированную трассировку предпосылок и рассуждений, приведших к данному выводу.

Механизм вывода или рассуждений

Для построения механизмом вывода используются два основных подхода.

Обратная цепочка рассуждений подходит для вывода доказательства единственного высказывания.

Рассмотрим первое правило о неплатежеспособности: оно будет истинно только в том случае, если оба высказывания истинны. Чтобы доказать это (или, в случае управляющего робота, «сделать»), система должна построить обратную цепочку рассуждений, учитывая все факты и правила, от выводов до предпосылок, пока ей не удастся доказать, что все входные условия истинны; в противном случае система потерпит неудачу.

Обычно в базе данных содержится несколько альтернативных правил, определяющих данное высказывание. (Выше было приведено два правила, определяющих неплатежеспособность.) Если один из возможных проходов по базе данных не удастся — т. е. не удастся доказать подцели — тогда ЭС строит обратную трассировку. То есть ЭС отменит последний выбор правила и (если есть другое правило с тем же именем) начнет проход по другой ветви дерева доказательств. Так как ЭС возвращается назад, то цель может быть объявлена недостижимой только после того, как система переберет все возможные пути к цели и признает их неподходящими.

Прямая цепочка рассуждений, наоборот, больше подходит для случаев, когда нужно *сгенерировать все импликации* (следствия) множества высказываний. Этим методом удобно пользоваться для поиска всех вариантов решений, содержащихся в данной базе знаний.

Прямая и обратная цепочки могут смешиваться, поддерживая друг друга. Связь между целевой установкой и базой знаний не задается напрямую. Вместо этого задается подцель, например

current_assets_ratio (acme, R)
(где acme является константой, а R — неизвестно)
связывается с известным фактом или правилом типа
current_assets_ratio (acme, 0,4)
по соответствию образцу. Это означает, что ЭС ищет соответствующие высказывания по имени (*предикату*) и по числу и типам аргументов. Если факт или правило найдено и доказано, то изначальная подцель достигнута (возвращаемое значение R равно 0,4).

4. Пример: робот в супермаркете

Ниже приводится пример их книги Винстона (*Winston,1992*) — сокращенный отрывок базы знаний ЭС. Полный текст конструирует Робби, робот в супермаркете, который умеет распределять указанные в списке товары в мешки. Робби исследует содержимое списка (например, если есть закуски, то должны быть и напитки) и разумно упаковывает продукты (вначале замороженные продукты, бутылки отдельно, и т. д.). Приведенный текст, один из многих доступных, был написан для инструментария ЭС *Flex* (*Vasy, 1989*). (Многоточие указывает на то, что одно или несколько правил, похожих на предыдущие, было пропущено).

```
/* Верхний уровень: Главная программа */
action start_robot ;
                do get_shopping
                and check_shopping
                and pack_shopping .
...
action get_shopping ;
                do ask shopping
                and write (' Initial shopping list ...')
                and write ( shopping ) and n1 .
action check_shopping ;
                do write ( 'Compatibility checking phase ' )
                and invoke ruleset checking_rules
                and write (' Final shopping list ...')
                and write ( shopping ) and n1 .
action pack_shopping ;
                do write ( 'Packing phase ' )
                and invoke ruleset packing_rules
                and for every Bag is some carrier
                do write (' Contents of ')
                and write ( Bag )
 and write ( the contents of Bag) and n1
                end for .
/* Просим покупателя сделать выбор */
...
group shopping
                What is on your shopping list today?;
                Choose some of bread, butter, coffee,
                Ice-cream, crisps, salted_peanuts,
beer, lemonade, washing_powder
                because
                I must know your choice to continue .
/* Проверяем совместимость, пользуясь обратной цепочкой рассуждений */
```

```
group snacks
                crisps, salted_peanuts .
group drink
lemonade, beer .
rule check_snacks
                if the shopping includes some snacks
                and the shopping does not
                include some drink
                then ask drink and
                include the drink in the shopping
                and write ( 'You chose ' )
                and write ( drink )
                and write ( ' to have with your snack ' ) and n1
                because Snacks make you thirsty .
...
/* Характеристики продуктов: */
frame large_item is an item
                default size is large and
                default maximum_allowed is 1 .
...
frame bread is a medium_item
                default container is a plastic_bag and
                default condition is fresh .
...
frame beer is a large_item
                default container is a bottle and
                default condition is liquid .
...
/* Правила упаковки товаров */
rule pack_frozen_item
                if the shopping includes an Item
                and Item's condition is frozen
                then pack_item( Item ) .
rule pack_large_bottle
                if the shopping includes an Item
                and Item's container is a bottle
                and Item's size is large
                then pack_item( Item ) .
...
ruleset packing_rules
                contains pack_frozen_item,
                pack_large_bottle,
pack_other_large_item,
pack_medium_item,
pack_small_item;
select rule using first come first served;
update ruleset by removing any unsatisfied rules .
...
/* При изменении содержания активируется демон */
demon contents_counter
                when the contents of Bag changes
                and Bag is an instance of carrier
                then add 1 to the contents_count of Bag .
action pack_item( Item );
                if choose_bag( Bag, Item )
                and remove the Item from the shopping
                and include the Item in the contents of the Bag
```

```
            and write ( 'Packing ') and write ( Item )
            and write ( ' into ') and write ( Bag )
            and n1 .
/* При выборе мешка проверить, что количество товаров в мешке меньше максимально до-
пустимого */
relation choose_bag( Bag, Item )
            if the Bag is some carrier
            whose contents_count is less than the maximum_allowed of Item .
/* в противном случае выбрать новый упаковочный мешок */
...
```

5. Широкое применение систем

Подробный список ЭС можно найти в книгах Мартина и Оксмана (*Martin, Oxman*, 1988) и Турбана (*Turban*, 1992) или поискать на страницах World Wide Web. Один запрос по шаблону «Expert+systems» вернет 246 364 ссылок.

Оболочки экспертных систем уже в двух шагах от мечты, которая породила Универсальный решатель задач. Они представляют собой верх искусства, и, если зафиксировать экспертные знания и представить их в формализованном виде, ЭС могут быть применены для решения любой задачи в любой предметной области. А поскольку недостоверность и неточность данных или измерений и правил может быть легко учтена (при помощи *«коэффициентов уверенности»* и *«нечеткой логики»*), то это также не препятствует широкому использованию ЭС.

Экспертные системы успешно применяются, от них не требуют такого конфигурирования, которое рассматривалось бы как модель мыслительных процессов человека. Важно то, что ЭС доставляют экспертные знания, а не то, как они это делают.

При наличии готовых и доступных инструментов для построения экспертных систем, их конструирование вышло за рамки исследовательских работ и находится за гранью проблем ИИ. Нередко экземпляры экспертных систем разрабатываются на местах при помощи консультантов, и целью их является обеспечение конкурентных преимуществ. В результате многие интересные приложения остаются профессиональной тайной и недоступны общественному мнению, а также не могут способствовать развитию искусства создания таких систем.

Экспертные системы в виде оболочек заняли определенную нишу в области ИИ. Они эффективны в работе и могут быть настроены любым пользователем, не требуя глубоких знаний компьютера.

Bevan J.Clarke
University of Canterbury

Литература

Lindsay, R.K., Buchanan, B., Feigenbaum, E.A. and Lederberg, J. (1980) The Applications of Artificial Intelligence to Chemistry: the dendral project, New York: McGraw-Hill.

Martin, J. and Oxman, S. (1988) Expert Systems: a tutorial, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

McDermott, J. (1979), A rule-based configurer of computer systems', Artificial Intelligence 1(1).

Newell, A. and Simon, H. (1972), Human problem solving, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Expert systems

Poe, E.A. (1836) "Maelzel"s chess-player'. See D. Ketterer (ed.), The rationale of deception in Poe, Baton Rouge: Louisiana State University Press.

Pople, H.E., Myers, J.D. and Miller, R.A. (1975) "DIALOG INTERNIST: A model of diagnostic logic for internal medicine", Proceedings ofijcai-75: 849-55.

Shortliffe, E.H. (1978) Medical consultation systems: designing for doctors, Compute Science Department, Stanford University, Stanford, CA. (A classic ES paper describing the MYCIN diagnostic program which so many have followed.) The Institute of Electrical and Electronic Engineers publish IEEE Expert (recently renamed IEEE Intelligent Systems and Their Applications), an ES journal which gives a readable insight into current ES and AI topics.

Turban, E. (1992) Expert systems and applied artificial intelligence, New York: Macmillam Publishing Company.

Vasy, P. (1989) Flex ES toolkit. This is an extension of LPA Prolog from Logic Programming Associates Ltd. Website at www.lpa.com.

Winston, P. (1992) Artificial intelligence, 3rd edn, Reading, MA: Addison-Wesley.

Распознавание лица

Киминг Жу

1. Введение
2. Исторический обзор и основные применения
3. Основные методы
4. Нерешенные задачи и взгляд в будущее

Обзор

Автоматизированное распознавание человеческого лица — задача сложная, требующая использования технологий из многих областей знаний, включая обработку цифровых изображений, компьютерное зрение, распознавание образов и искусственный интеллект. Задача делится на три подзадачи:

- обнаружение лица и определение его расположения;
- установление идентичности лица или верификация;
- идентификация выражения лица.

Распознавание лица — это один из фундаментальных биометрических способов идентификации и верификации личности (наряду с распознаванием отпечатков пальцев и радужной оболочки глаз). Наиболее важные области использования: человеко-машинное взаимодействие, наблюдение и безопасность, аутентификация и контроль доступа, а также персональные коммуникации и телеконференции.

1. Введение

Автоматизированное распознавание человеческого лица обычно рассматривается как специальная задача компьютерного зрения, более общего предмета информационной области знаний. Задачу можно сформулировать следующим образом. Допустим, имеется изображение. Определяем, содержится ли в нем человеческое лицо. Если лицо содержится, то сравниваем его с набором эталонных моделей, хранящихся в базе данных, и выясняем, соответствует ли оно одному из них. Таким образом, задача:

- найти лицо (или лица) на изображении;
- опознать или идентифицировать лицо.

В некоторых случаях от системы может потребоваться определить выражение лица. Изображение может быть цветным или черно-белым, может содержать одно или много лиц, человеческое тело или другие объекты. Лица могут быть вертикально ориентированы, а могут иметь любую другую ориентацию, могут быть расположены фронтально или под иным углом зрения. Выражение лица может ме-

няться, изображения могут быть получены при контролируемом или произвольном освещении.

Задача выявления лица (нахождения лица на изображении) также известна как регистрация или локализация лица. Сложность этой задачи зависит от нескольких факторов — условий освещенности, фона, а также от того, с каким изображением мы работаем: видео или фото, цветным или монохромным. В случае цветного изображения может быть использован спектр возможных оттенков кожи при заданных условиях освещенности. А если фон контролируется, то лицо можно определить как самый яркий фрагмент изображения.

Существуют две версии задачи распознавания лица: опознавание и верификация. В случае верификации нужно проверить соответствие данного лица какому-то определенному; следовательно, проверяется степень соответствия изображения лишь одной модели. В случае же опознавания задача заключается в сравнении изображенного лица с множеством шаблонов, хранящихся в базе данных, и нахождении наилучшего соответствия. Практическое значение здесь имеет требование к скорости опознавания. Итак, процесс верификации требует лишь одного сравнения определяемого лица и шаблона (модели), а процесс опознавания требует сравнения с n шаблонами, если в базе данных хранится n шаблонов лиц.

Задача идентификации выражения лица (мимики) состоит в определении конкретных типов эмоциональных характеристик — «кто-то» улыбается, смеется или хмурится, — а цель заключается в том, чтобы определить, этот «кто-то» счастлив, печален, зол и т. п.

В промышленной и деловой сфере активно разрабатываются и используются компьютерные системы (техническое и программное обеспечение), которые автоматически выявляют, локализуют и идентифицируют человеческие лица с живым образом, видео- или фотоизображением. Эти системы базируются на общих способах и методах обработки цифровых изображений и компьютерного зрения, но характерной их чертой является использование усовершенствованных алгоритмов распознавания образов, а также исследование процессов распознавания лиц человеческим мозгом. Однако когда речь идет о распознавании лиц, не стоит забывать о некоторых моментах:

1. *Работа в реальном времени.* Многие приложения, связанные с распознаванием лиц, должны работать в режиме реального времени; например, большая часть систем распознавания лиц в целях аутентификации и контроля доступа.
2. *Пошаговое построение систем.* Многие приложения до окончания их разработки не располагают такой роскошью, как полная обучающая выборка данных. Новые шаблоны должны добавляться в систему непрерывно. Уже имеющиеся шаблоны можно в любой момент изменить, а устаревшие удалить. Это делается в оперативном режиме и не должно влиять на существующие шаблоны и текущие операции. То есть система должна строиться пошагово и работать в динамическом режиме, приспосабливаясь к постоянным изменениям, добавлениям и модификациям.

Далее мы более подробно обсудим историю развития, основные области применения систем распознавания лиц, методы, обычно используемые в задачах распознавания лиц, и направления развития этих систем в будущем.

2. Исторический обзор и основные применения

Многие годы задача автоматического распознавания человеческого лица занимала умы ученых и разработчиков систем компьютерного зрения и распознавания образов. Первые работы появились в 1970-х гг., когда были проведены исследования, связанные с машинной обработкой цифровых изображений, содержащих человеческие лица. Задача стала активно появляться на повестке дня исследователей и разработчиков в 1980-х, когда техника обработки цифровых изображений и методы решения задач компьютерного зрения достигли определенного уровня совершенства. Быстрому распространению новых методов способствовало также развитие микропроцессорных систем и их доступность. Современные компьютерные системы могут обработать тысячи или даже миллионы изображений столь быстро, что вы не успеете перелистать и нескольких страниц в фотоальбоме. Системы предоставляют пользователю возможности быстрого и исчерпывающего поиска изображений человеческих фигур,в зависимости от целей приложения.

Другой движущей силой развития систем стала потребность в распознавании лиц во многих промышленных и деловых областях. Автоматическое распознавание лиц потенциально применимо в любой сфере, где идет речь об идентификации или верификации личности. Организации, установившие системы безопасности и крупномасштабные базы данных ранее, могут подключить системы распознавания лиц в эти уже существующие системы, обладающие мощными поисковыми механизмами и настраиваемыми интерфейсами формирования отчетов. Основные области применения систем распознавания лиц могут быть разбиты на следующие категории:

1. *Взаимодействие человека и компьютера.* Вместе с практически любой видеокамерой система распознавания лиц может прекрасно работать в мультимедийном окружении с адаптивным человеко-машинным интерфейсом. Система берет несколько фрагментов изображения человеческого лица, анализирует индивидуальные характеристики и «запоминает» их. Затем система ищет соответствие в базе данных, где хранятся шаблоны лиц, имеющих право доступа к данному компьютеру, а может вдобавок и поприветствовать пользователя. Когда конкретный пользователь подходит к компьютеру, система может автоматически открыть нужные файлы (например, письма в электронной почте), послать или получить документы по сети, запустить программное обеспечение для данного пользователя (например, информационную службу). Система распознавания лиц может работать совместно с системой распознавания голоса, что предоставит пользователю более широкие возможности взаимодействия с компьютером.
2. *Системы наблюдения и служба безопасности.* Одна из наиболее важных сфер применения систем распознавания лиц — это системы наблюдения и

обеспечения безопасности. В этой сфере компьютер имеет явные преимущества перед человеком: он может часами «пялиться» в одно и то же место и «глаза» у него «не остекленеют». Например, служба безопасности в аэропорту: система распознавания лиц может вести поиск определенных лиц по фото- или видеоизображениям в режиме реального времени, и в случае нахождения соответствий подавать сигнал тревоги, после чего персонал службы безопасности может внимательно просмотреть все кадры. Среди прочих биометрических методов (распознавание отпечатков пальцев или радужной оболочки глаз) для служб безопасности и наблюдения предпочтителен именно этот, так как он не влияет на пропускную способность и общественно приемлем. В системах обеспечения правопорядка программы распознавания лиц ведут поиск в огромных базах данных и становятся мощным орудием в борьбе с преступностью.

3. *Аутентификация и контроль доступа.* Лицо человека — это уникальный и самый надежный пароль. Такой пароль можно использовать в конфиденциальных коммерческих и финансовых отношениях, в судебных свидетельствах, в системах контроля доступа в помещения, а также доступа к компьютеру или другим информационным ресурсам. Такой пароль практически исключает риск, связанный с потерей или кражей записанных паролей. Система проста в использовании. Это невидимая и в то же время непроницаемая стена, защищающая конфиденциальный бизнес. Например, кассовый автомат, снабженный системой распознавания лиц, обеспечит пользователей дополнительным средством безопасности и повысит дружественность интерфейса в финансовом и банковском деле.
4. *Персональные коммуникации.* Кроме обеспечения безопасности и защиты, технология распознавания лиц может существенно улучшить качество персональных взаимоотношений. Такие приложения обладают рядом характеристик, которые добавляют новую характеристику — человеческое лицо — к обезличенной среде электронной почты. Распознавание лица и идентификация выражения лица в видеоконференциях позволяет открыть эффективный канал общения. Если вы видите перед собой лицо человека, в ваше общение добавляется новое личностное измерение, и вы иначе воспринимаете содержимое сообщений.

3. Основные методы

Процесс распознавания лица проходит в несколько этапов, на каждом из которых могут использоваться различные методы. В общих чертах, процесс распознавания лица можно разбить на следующие четыре этапа:

- предварительная обработка изображения;
- локализация лица на изображении;
- идентификация и опознавание лица;
- классификация выражения лица.

Рис. 1. Локализация лиц (источник изображения: http://www.ius.cs.cmu.edu/IUS/har1/har/usr0/har/faces/test/images.html).

Предварительная обработка изображения

Обычно на вход системы распознавания лиц поступает оцифрованное изображение. Изображение трактуется как двумерный числовой массив, значения которого представляют собой яркости изображения в отдельных точках, называемых пикселями. Вначале изображение обрабатывается стандартными методами. При этом может быть задействован целый ряд операций: фильтрация, чтобы избавиться от шумов; улучшение качества изображения при помощи гистограммы усреднения; выделение краев объектов и идентификация областей и т. д. Главная цель этих операций заключается в том, чтобы сформировать улучшенное, сфокусированное изображение с выделением соответствующих характеристик для последующих процессов локализации и распознавания лица.

Локализация лиц

Лицо обычно занимает очень небольшую область изображения, поэтому первой задачей системы распознавания лиц является обнаружение лица на изображении, т. е. локализация. Поиск лиц в процессе локализации осуществляется путем исчерпывающего сканирования изображения со всех возможных позиций и во всех масштабах. Один из простых способов обнаружения лиц, потенциально содержащихся в одной из областей изображения, — это поиск таких значений пикселей, которые соответствуют цвету кожи. Для этого вместо RGB-шкалы используется цветовая шкала «оттенки-интенсивность-насыщенность», так как для человеческой кожи характерны вполне определенные тона и насыщенность. Однако интенсивность меняется в зависимости от направления падающего света. В конце концов, оттенки и насыщенность определяются наложением цвета кожи и рассеянного света. Пиксели-кандидаты, которые могут соответствовать лицу или руке, обнаруживаются довольно быстро при помощи нормализованной цветовой гистограммы. Гистограмма может быть инициализирована следующим образом: берется изображение участка кожи и считается, сколько раз встречается каждое значение нормализованного цвета. Другой метод — сопоставление с шаблонами, при этом могут использоваться как цветовые, так и геометрические характеристики. На рис. 1 представлены типичные примеры изображений в задаче локализации.

Рис. 2. Идентификация лиц (источник изображения: http://www.idiap.ch/vision/faceresults.html).

Для точной и эффективной локализации, отслеживания и распознавания человеческих лиц используются также масштабно-пространственные методы. Двумерные техники анализа изображений, использующие либо отклонение от шаблона, либо классификацию минимальных расстояний, в совокупности с интерполяционными методами привели к существенному прогрессу, особенно при обработке изображений с фронтально ориентированными лицами при контролируемом освещении. Использование масштабно-пространственной техники дает серьезные преимущества в получении информации о геометрических преобразованиях и топологии области лица в пространстве изображения. Соответственно, система отслеживания, основанная на масштабно-пространственном соответствии, может работать с калиброванными изображениями и последовательностями изображений. Система автоматически обнаруживает лица на первом кадре и затем дает оценки локализации лиц для последующих кадров. Однако обнаружение человеческого лица в картинах общего вида остается довольно сложной задачей распознавания образов.

Идентификация лиц

В то время как задача локализации лиц опирается на общие характеристики изображений лиц и их отличия от «не-лиц», главным моментом в задаче распознавания являются вариации лиц конкретных индивидуумов. Здесь необходимо математическое описание и подтверждение того факта, что лицо A и лицо B принадлежат одному и тому же человеку, как, например, на картинках, представленных на рис. 2, а лицо A и лицо C — разным людям. Для решения задачи идентификации используется техника построения «собственного пространства» (пространства собственных векторов). При этом подходе элементы, составляющие изображение лица, представляются в виде длинного вектора. Тогда изображение прототипа может считаться базисным вектором для представления других изображений. Другими словами, пространство собственных векторов определяется множеством «векторов-лиц». Каждое лицо (изображение) эффективно представляется проекцией на пространство собственных векторов и получает новый дескриптор. В общем, каждое конкретное изображение может быть пред-

ставлено вектором, компонентами которого являются скалярные произведения, полученные на основе трех изображений. Скалярное произведение должно быть получено в определенной позиции. Поскольку матрица корреляций представляет собой последовательность скалярных произведений, то можно найти максимальную корреляцию и описать изображение вектором скалярных произведений, полученных в этой позиции.

Чтобы построить пространство собственных векторов, следует построить ковариационную (корреляционную) матрицу всех изображений базы данных. Ковариационная матрица близка к диагональной, и существуют быстродействующие алгоритмы диагонализации и построения решения. Главные компоненты ковариационной матрицы образуют ортогональный базис, представляющий собой оси пространства собственных векторов. Собственные векторы рассчитываются из массива изображений и называются «собственными лицами». Они представляют собой совокупность наиболее значимых характеристик, описывающих вариации (отклонения) в массиве изображений. Лица распознаются путем сравнения дескриптора нового лица с лицами из базы данных, закодированными таким же образом. Но этот метод имеет свои недостатки: стоимость такой обработки резко возрастает вместе с ростом количества изображений. Однако массив изображений можно уменьшить до минимального ортогонального базиса, а для описания массива может использоваться корреляция с этим базисным множеством.

Другой подход к решению данной задачи — это анализ локальных характеристик (LFA, local feature analysis): лица могут быть описаны локальными статистическими характеристиками определенных областей изображения. Эти характеристики являются «кирпичиками», стандартными блоками, которые позволяют быстро представить индивидуальные особенности в виде сложной математической формулы. Затем по определенному алгоритму LFA выполняется сравнение данного изображения с изображениями, хранящимися в базе данных. Алгоритм возвращает максимальные соответствия, позволяя системе оценить каждое значение на основе конкретных правил принятия решений. Программа может распознавать лица, расположенные под разными углами зрения, и компенсировать условия освещенности, цвет кожи, наличие очков, выражение лица, волосы и возраст. Автоматическое выравнивание всех входных изображений позволяет выполнять точное сравнение. Однако входное изображение должно иметь освещенность, аналогичную шаблонам базы данных. Поэтому каждое изображение нормализуется, иначе на одних изображениях освещенность будет слишком сильной, а на других слишком слабой.

Третий метод основан на архитектуре нейронных сетей. Лица распознаются с помощью обучения на примерах правильной классификации дескрипторов нового лица. На базе нейронных сетей были созданы системы реального времени, сочетающие методы локализации и идентификации лица. Такие системы непрерывно получают изображения из видеокамеры, находят лица и идентифицируют их. Для выявления характеристик, существенных для идентификации, используется метод главных компонент. В нейронной сети собственные векторы (лица) получают из начального массива изображений лиц. Новые изображения проектируются на пространство собственных векторов и представляются взвешенной суммой соб-

ственных векторов (лиц). Чтобы упростить процесс обучения нейронной сети, для каждого лица создается отдельная сеть. Каждая сеть определяет, является ли входное изображение искомым или нет. Алгоритм распознавания выбирает сеть с максимальным результатом. Если результат удовлетворяет предопределенному пороговому значению, то он и будет назван конечным: «хозяин» входного изображения найден. В противном случае входное изображение отвергается.

Один из довольно простых подходов, который на удивление хорошо работает в задачах распознавания лиц, заключается в использовании непрерывного кортежа данных. В этом случае рассматриваются случайные выборки, состоящие из n точек изображения (каждое такое множество точек называется кортежем). Для каждого класса изображений (т. е. каждого человека) хранятся значения каждой такой выборки. Затем выбирается такая же совокупность точек текущего изображения и определяется индекс распознавания. Индекс каждой выборки данного класса — это просто минимальное расстояние до хранимого вектора класса. Средний индекс для данного класса — это сумма расстояний по всем выборкам. Такой подход обеспечивает обучение и распознавание в режиме реального времени. Подход «от частного к целому» позволяет идентифицировать лица в различных перспективах. Первый шаг сводится к локализации n характерных точек лица. Формируется модель головы и с помощью геометрических измерений оценивается угол поворота лица. Уточняются позиции характерных точек, а затем аппроксимируются их положения для фронтальной проекции. Затем эти характерные точки сравниваются с характерными точками лиц в базе данных, при этом используется преобразование подобия. На втором шаге устанавливаются окна для глаз, носа, рта. Эти характерные окна сопоставляются с хранимыми в базе данными методом корреляций. Этот метод дает сравнимые по качеству результаты и в тех случаях, когда лица изображены под разными углами зрения.

Классификация выражения лица

Один из подходов к классификации выражения лиц также сводится к анализу собственных векторов. В частности, идею собственных векторов можно распространить на задачу классификации выражения лиц с точки зрения индивидуальных характеристик компонентов, особенно для отслеживания глаз. В этом случае используется множество изображений с различным выражением лица, полученных в процессе выполнения объектом определенных заданий. Затем с помощью этих изображений строится пространство собственных векторов. В каждый момент система определяет класс выражения лица, наиболее близкий к текущему выражению. На рис. 3 представлены примеры цифровых изображений и классификации выражений лиц.

Аналитический подход к классификации выражений лица использует минимальное количество исходных свидетельств. Для соединения информации из различных источников используются алгоритмы нечеткого объединения. Преимущество системы в том, что она обеспечивает достоверность каждого классификатора, оцениваемого на основе нечетких измерений. При такой комбинированной классификации также принимается во внимание значимость индивидуальных черт лица в процессе идентификации.

Рис. 3. Определение выражения лица (источник изображения: http://www.cvc.yale.edu/projects/yalefaces/yalefaces.html)

4. Нерешенные задачи и взгляд в будущее

Хотя разработано множество различных методов и систем для обнаружения, распознавания и идентификации человеческих лиц на изображениях, многие задачи остаются нерешенными. Проблема существующих систем в их недостаточной точности и надежности. Эта проблема уходит корнями в трудности, связанные с различиями в ориентации и размерах, изменениями в условиях освещенности лиц на изображениях. Большая часть систем распознавания лиц работает с черно-белыми изображениями и с фронтальной (или близкой к фронтальной) ориентацией лиц. Действие многих современных систем ограничено: они могут распознавать лишь те лица, что расположены прямо перед камерой. Но даже в случае фронтальной ориентации остается много вопросов. Таким образом, надежное выявление лиц и соответствующих характеристик, а также отслеживание лиц в сложных сценах остаются в числе нерешенных проблем.

Один из способов повышения производительности систем сводится к получению большего количества положительных примеров для обучения, а также к использованию более совершенных процессов предварительной обработки изображений и методов нормализации. Например, для фильтрации лиц на цветных изображениях можно использовать метод цветового разделения. Затем детекторы лица применяются только для тех фрагментов изображения, которые содержат цвета, соответствующие цвету кожи. Это ускоряет время выполнения алгоритма и исключает ошибки.

Следует ожидать, что наряду с прогрессом информационных технологий и развитием интерактивных средств видеокоммуникации, работающих в режиме реального времени в Интернете, системы распознавания лиц получат широкое распространение во всех сферах промышленной и деловой практики, а также займут свое место в жизни каждого человека.

Quiming Zhu
University of Nebraska At Omaha

Брандмауэры

Х. Джозеф Вэн

1. Брандмауэры
2. Угрозы
3. Политика безопасности
4. Архитектуры бранмауэров
5. Контроль доступа в брандмауэрах
6. Заключение

Обзор

Когда проектировался Интернет, никто и не думал о безопасности. Интернет разрабатывался для исследовательских целей, и доступ был открыт всем желающим. И только в последнее время, когда количество пользователей достигло миллионов, появилась серьезная обеспокоенность по поводу безопасности информации. В этой статье объясняется, что такое брандмауэры, и рассказывается о том, что может угрожать системам электронной коммерции. Кроме того, обсуждаются два типа архитектур брандмауэров и семь технологий контроля доступа в Интернет. И наконец, приводятся общие выводы и обсуждается будущее брандмауэров в Интернете.

1. Брандмауэры

Термин «брандмауэр» обозначает комбинацию аппаратно-программных средств, предназначенных для защиты корпоративных сетей и информационных систем от несанкционированного доступа. Брандмауэр — это система (или ряд систем), которая обеспечивает проведение политики безопасности в отношении корпоративной сети и Интернета (*Newman et al., 1997*). С этой точки зрения брандмауэр в Интернете — это не просто маршрутизатор, хост или комбинация устройств, обеспечивающих безопасность сети. Брандмауэры определяют, ограничивают и контролируют доступ к корпоративной информации, находящейся на web-сайте. Как показано на рис. 1, защите подлежат прежде всего серверы и наиболее важные линии связи.

2. Угрозы

Когда проектировался Интернет, о безопасности никто не думал. Интернет разрабатывался для исследовательских целей, и доступ был открыт всем желающим. И только в последнее время, когда количество пользователей достигло миллионов, появилась серьезная обеспокоенность по поводу безопасности информации. Есть два типа потенциальных нарушителей — это хакеры и шпионы. Хакерами руководит любопытство или злой умысел. Они способны нанести значительные повреж-

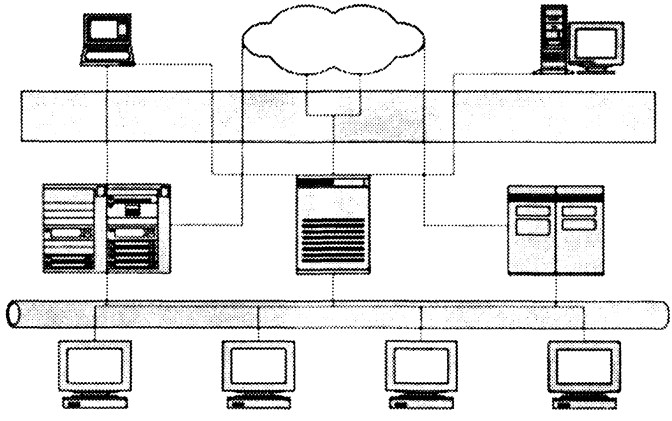


Рис. 1. Брандмауэры

дения, которые могут вывести из строя информационные системы. Промышленный шпионаж — это сбор информации о позиции продукта, о клиентах, просмотр форумов потребителей, кража секретов компании. Компании, открывая общественный доступ к сетям, обязательно должны позаботиться о защите информации.

Информация за пределами брандмауэра общедоступна, поэтому на web-сайты с беспарольным доступом может быть помещена лишь открытая информация (*Aldridge et al., 1997*). Рассмотрим следующий сценарий: розничная компания открыла web-сайт с возможностью заполнения заказов и показа запаса товаров. Допустим, что некий товар востребован потребителем, количество заказов через web-сайт существенно возрастает, а конкурент получает доступ к только что организованному web-сайту и проверяет наличие запасов по данному товару и другим пользующимся спросом товарам. Через закупочные транзакции конкурент может определить уровни запасов, ценовую политику и другую жизненно важную информацию. Для получения искомой информации ему вовсе не обязательно завершать акт покупки. В этом случае сервер должен быть способен установить подлинность клиента до того, как он будет допущен до конкретных транзакций.

Существует несколько видов действий, потенциально угрожающих безопасности электронных транзакций, — это несанкционированный доступ к сети, анализ пакетов, несанкционированная деятельность, изменение данных и незарегистрированные транзакции (*DePompa, 1997*).

Несанкционированное использование корпоративной сети

Несанкционированное использование корпоративной сети — наиболее часто встречающаяся форма нарушения безопасности. Аутентификация пользователя и шифрование данных с использованием брандмауэров, в общем, могут предотвратить несанкционированный доступ. Иногда «злоумышленник» может попытаться обойти защиту, притворяясь авторизованным пользователем.

Анализаторы пакетов

Анализ пакетов — это незаконный просмотр данных, посылаемых по каналам Интернета. Анализаторы пакетов «коллекционируют» номера счетов и пароли, обес-

печивающие доступ к услугам Telnet и FTP, что позволяет хакерам расширить свою атаку на другие компьютеры. Основная цель просмотра пакетов заключается в получении информации о кредитных карточках и паролях, но конкуренты тоже не прочь поискать что-нибудь, что даст им представление о товарах и маркетинговых стратегиях. Для защиты от просмотра пакетов чаще всего используется шифрование данных. Для шифрования данных используется стандарт DES (Data Encryption Standart). При совершении финансовых транзакций в зашифрованные данные обязательно должен входить личный идентификационный номер (PIN, Personal Identification Number). Такой метод называется шифрованием индивидуальным ключом. Другой способ шифрования, используемый главным образом при обмене информацией между промышленными предприятиями или компаниями, включает и индивидуальный ключ, и открытый ключ. Допустим, компания собирается обмениваться данными с другой компанией и сообщает ей открытый ключ. Этот ключ используется для шифрования данных, передаваемых по каналам Интернета, но он не может помочь декодировать эти данные. Для расшифровки данных используется индивидуальный ключ.

Изменение данных

Данные, посылаемые по Интернету, подвергаются определенному риску— хакер может внести изменения в эти данные. Он может что-нибудь удалить, добавить вирус, разрушающий данные, переслать информацию на свой адрес, изменить транзакцию. Снизить риск такого вмешательства помогает цифровая подпись. Цифровая подпись содержит хэш-код, полученный из данных *per se* (непосредственно из самих данных). При любом изменении данных будет получен другой кэш-код, не соответствующий цифровой подписи. В сообщение включается цифровая подпись, затем сообщение шифруется индивидуальным ключом отправителя и открытым ключом получателя, и только после этого оно может быть отправлено реципиенту. Получатель должен декодировать сообщение при помощи вначале индивидуального ключа, а затем открытого ключа. Такой метод гарантирует, что сообщение получено от истинного отправителя.

Незарегистрированные транзакции

Есть еще один вид риска: сообщение было послано, но не было получено. Это может дорого обойтись, если оно должно быть доставлено в ограниченный срок, например, если речь идет о заявке на правительственный контракт. Получение важных сообщений должно сопровождаться подтверждением приема — посылкой соответствующего ответа отправителю.

Корпорации пользуются особым вниманием хакеров и вандалов, поэтому они активно ищут способы защиты своих сетей от вторжения. Компании должны заботиться не только о запрете несанкционированного доступа к частным и секретным данным и ресурсам, но и о предотвращении утечки важной информации. При этом необходимо обеспечить гладкое функционирование и работоспособность корпоративных сетей и принять все меры, чтобы поддержать репутацию корпорации, которая сильно пострадает, если сеть, ресурсы или данные будут скомпрометированы (*Felten, 1997*).

Поскольку большая часть Интернет-трафика не шифруется (чтобы было проще пользоваться электронной почтой), то пароли и файлы легко украсть, и тогда многие Интернет-сервисы остаются без защиты. Если хакер вторгнется в систему или сеть, он, скорее всего, что-то в ней повредит. Поэтому многие компании продолжают работать над новыми, более совершенными способами сетевой защиты.

3. Политика безопасности

Первое, что должна сделать любая организация для защиты от хакерской атаки, — это убедиться в том, что политика безопасности на местах четко определена, осуществима и оформлена документально. Кроме того, в политику безопасности должно войти письменное информирование пользователя об ответственности. А поскольку необходимо обеспечить и доступность, и целостность, и секретность данных, то политика безопасности определяет доступ в сеть, доступ к услугам, аутентификацию локального и удаленного пользователя, возможность установить связь в обоих направлениях, шифровку данных и дисков, меры по защите от вирусов и обучение персонала. Необходимо принять все меры безопасности для предотвращения вторжения, краж информации и «отказов от предоставления услуг» (атака, блокирующая пользователя от входа в его собственный компьютер). Политика безопасности должна быть подчинена стратегическим целям компании, т. е. определять основные линии защиты: защищать ли все данные по умолчанию, гарантировать ли доступ лишь конкретным пользователям, защищать лишь некоторые данные или предоставить открытый доступ (*Aldridge et al., 1997*).

Обычно безопасность выше там, где меньше «уровень привилегий», но установить и обеспечить его функционирование бывает непросто. В этом случае пользователям предоставляются минимальные полномочия, необходимые для работы. Хотя ограничение доступа пользователей и имеет большое значение, следует отметить, что при построении архитектурного плана защиты (особенно сетевого) любой план безопасности должен быть максимально прозрачен для «санкционированных» пользователей.

Обеспечение безопасности хоста — очень существенный момент, но не следует забывать, что никакая модель не может гарантировать стопроцентную безопасность, а надежность всей системы определяется надежностью самого слабого звена. Идеальный практический план безопасности должен быть выстроен в зависимости от того, в какой степени компания использует Интернет, какие системы и сети требуют полной защиты и какие типы архитектуры и приложений необходимы. Приведенный выше план безопасности обычно подразумевает установку и реализацию нескольких типов брандмауэров.

4. Архитектуры брандмауэров

Важной функцией брандмауэра является защита корпоративных ресурсов, размещенных за ним. Все действия агентов требуют мониторинга; желательно, чтобы мониторинг осуществлялся центральным звеном управления. Брандмауэры выполняют различные функции, включая защиту от обманного доступа (пользова-

тель использует ложный IP адрес), аутентификацию пользователей, управление пропускной способностью, шифрование сетевого адреса, шифрование данных и цифровые подписи.

Брандмауэры различаются по архитектуре и характеристикам. Два самых распространенных типа архитектур — это пакетные фильтры, действующие на уровне IP-пакетов, и шлюзы приложений. Функциональность каждого типа брандмауэров определяется их архитектурой (*Power, Farrow, 1997*).

Пакетные фильтры

Пакетные фильтры обеспечивают фильтрацию IP-пакетов на уровне маршрутизации, т. е. для каждого пакета принимается решение, пропускать его дальше или нет. Такая низкоуровневая обработка дает выигрыш в скорости, но она менее надежна, чем при использовании шлюзов приложений.

Большая часть пакетных фильтров — это маршрутизаторы, или, как их еще называют, фильтрующие маршрутизаторы. Некоторые ранее разработанные системы представляли собой стандартные маршрутизаторы IP-пакетов плюс некий набор правил. Обычный маршрутизатор работает следующим образом: получает пакет, изучает его содержимое и находит следующий ближайший маршрутизатор, затем либо пропускает пакет, либо, если маршрут не определен, задерживает, используя определенный администратором набор правил. Этот процесс совершается в центральной части, «ядре» операционной системы. Ядро обрабатывает информацию быстрее, чем приложение. Высокоскоростные фильтрующие маршрутизаторы выполняют процесс на уровне сетевой карты, что обеспечивает еще большую пропускную способность.

Считается, что пакетные фильтры обеспечивают более слабый уровень защиты, чем шлюзы приложений. Это происходит потому, что пакетные фильтры не имеют доступа к информации более высокого, программного уровня. Некоторые виды атак могут пройти незамеченными: встроенный в протокол прикладного уровня тип атаки будет обрабатываться лишь на прикладном уровне, а фильтрующий маршрутизатор пропустит такой пакет.

Шлюзы прикладного уровня

Шлюзы приложений обеспечивают фильтрацию, ориентированную на сетевое соединение, и используют модули доступа, соответствующие некоторым специальным сетевым сервисам, например Telnet или FTP. Такой метод обеспечивает более высокий уровень защиты, чем пакетные фильтры, но работает медленнее и поддерживает не все приложения. Шлюзы приложений реализуются в виде программ на хост-платформе. Хост-платформа может быть небольшим персональным компьютером, а может иметь сложную мультипроцессорную конфигурацию.

Шлюзы приложений не допускают прямого межсетевого взаимодействия. Перед соединением с запрашиваемым хостом выполняется соединение со специализированным приложением, что необходимо для защиты от повреждений прикладного уровня (таких, как, например, переполнение буфера). Предполагается, что proxy-приложение брандмауэра так же защищено от повреждений прикладного уровня, как и сам брандмауэр.

Одно из неудобств шлюзов приложений заключается в том, что они требуют отдельного приложения для каждой сетевой службы. Другими словами, требуется отдельная программа и для Telnet, и для FTP, и для электронной почты, и для Web. Кроме того, существуют ограничения на количество активных приложений, и также на общее количество одновременных соединений, обслуживаемых брандмауэром.

Другой важной характеристикой шлюза является онлайновый аудит — отслеживание действий и запись в журнал определенных событий. Вот, например, одно из таких событий: «Хост 0.113.12.1 инициировал удаленную связь (telnet) с хостом 10.24.2.21 в 2:00 a.m. Sunday, April 26, 1998».

5. Контроль доступа в брандмауэрах

Локализация обработки пакетов

Локализация обработки пакетов непосредственно влияет на скорость и гибкость брандмауэра. Пропускная способность системы гораздо выше, если пакеты обрабатываются на нижнем уровне, т. е. на уровне сетевой карты. Однако пакетная обработка на высшем уровне, т. е. на уровне приложения, обеспечивает большую гибкость и более высокий уровень защиты.

Фильтрация пакетов

Пакетные фильтры проверяют ключевые поля IP-пакета, опираясь на некий набор правил; проверка выполняется до нахождения первого соответствия. Затем, согласно выбранному правилу, пакет либо пропускается, либо нет. Обычно пакетные фильтры работают достаточно быстро, но они не учитывают всех характеристик сессии и уязвимы для нарушений типа ложного обратного адреса. Например, пакетные фильтры считывают пять информационных полей IP-пакета. Эти поля приведены в табл. 1. После получения пакета фильтр сравнивает перечисленные в табл. 1 поля с набором определенных правил фильтрации и определяет дальнейшие действия. Правила фильтрации связывают каждое поле с каким-то конкретным значением или рядом значений. Правила также определяют действия на случай соответствия по всем полям.

В табл. 2 приводится набор правил, которые могут быть использованы в типичном пакетном фильтре. В табл. 3 приводятся результаты прохождения ряда пакетов через фильтр с учетом правил из табл. 2.

Proxy-приложения

Proxy-приложения — это приложения, которые принимают соединения извне и производят соединения, если они дозволены, с внешними компьютерами. Соединения делаются либо на прикладном уровне (proxy-приложений), либо на уровне сессии или передачи. Proxy организует передачу информации. Чтобы получить адрес компьютера назначения, proxy может либо опросить пользователя, используя модифицированную пользовательскую программу, либо перехватить пакеты на их пути к адресату.

Таблица 1. Поля, исследуемые пакетным фильтром

Поле	Цель
IP адрес источника	Адрес хоста отправителя
IP адрес назначения	Адрес хоста провайдера услуг
Протоколы верхнего уровня (TCP или UDP)	Различные протоколы и различные сервисы
Номер порта источника TCP или UDP	Обычно случайное число, большее 1024
Номер порта назначения TCP или UDP	Telnet или HTTP

Таблица 2. Примеры правил

Номер правила	Адрес источника	Адрес назначения	Протокол	Номер порта источника	Номер порта назначения	Действие
1	10.56.2.99	*	*	*	*	Задержать
2	10.56.*	10.122.*	TCP	*	23 (Telnet)	Пропустить
3	10.122.*	10.56.*	TCP	23	*	Пропустить
4	*	10.56.*	TCP	*	25 (Mail)	Пропустить
5	*	*	*	*	*	Задержать

Таблица 3. Примеры пакетов и результирующие действия

Адрес источника	Адрес назначения	Протокол	Номер порта источника	Номер порта назначения	Правило	Действие
10.56.2.98	10.122.6.11	TCP	23567	23 (Telnet)	2	Пропущен
10.56.2.99	10.122.6.11	TCP	6723	23 (Telnet)	1	Задержан
10.56.2.98	10.122.6.11		23568	23 (Telnet)	5	Задержан
10.122.34.6	10.56.2.98	TCP	23	98455	3	Пропущен
10.122.23.1	10.56.2.5	TCP	1543	25 (Mail)	4	Пропущен

Инспектирующее устройство

Это устройство, как и пакетные фильтры, используется для проверки пакетов, но способно на большее. Оно может запоминать все номера портов, участвовавших в соединениях, и закрывать доступ на хост-порты после закрытия соединения.

Аутентификация пользователя

Два наиболее распространенных типа аутентификации, используемых в брандмауэрах, это пароли и смарт-карты (или HHA, hand-held authenticators). Традиционные многопользовательские пароли могут быть перехвачены в среде локальной

вычислительной сети (ЛВС). Однопользовательские пароли обеспечивают более высокий уровень безопасности, но пользователю приходится хранить список всех паролей. ННА генерируют уникальную реакцию при вызове брандмауэра. Пользователь идентифицируется однозначно. Но и пароли, и смарт-карты могут быть похищены. Для повышения степени безопасности и обеспечения постоянной аутентификации и защиты сетевых пакетов разработчики брандмауэров советуют использовать криптопротоколы.

В брандмауэрах доступны два метода аутентификации. В одном случае используется соединение, установленное в рамках прикладного протокола, в другом для запроса информации от пользователя или приложения используется отдельное соединение.

Аудит и оповещение об опасности

Для отслеживания сетевых процессов используется онлайновый аудит и запись событий в системный журнал. Отслеживается вся информация о сессии: адреса, запрашиваемый *сервис*, время начала и завершения и дата сессии. Некоторые системы включают возможность проверки пакетов во время сессии. Администраторы брандмауэров могут дополнительно отслеживать подозрительные процессы. Например, повторение неудачных попыток получить доступ к ряду web-сервисов, поток запросов на разрешенные соединения на один и тот же хост, соединения, установленные в ночное время, многочисленные неудачные попытки аутентификации или злоупотребления в сети.

Усовершенствованная схема оповещения об опасности

В ответ на подозрительное событие можно попытаться установить контакт с администратором соответствующего компьютера или изменить правила и блокировать данное соединение. Часто эти действия выполняются слишком поздно. Нарушитель успевает нанести повреждения. Но аудит и здесь оказывается полезен: можно определить возможные пределы повреждений, т. е. на какой хост была направлена атака, когда произошел взлом. Это вовсе не простая работа, так как записей в системном журнале может оказаться очень много. Просмотр всех сообщений и поиск потенциальных попыток взлома может занять слишком много времени.

Поэтому многие брандмауэры могут генерировать сигнал тревоги. Эти сигналы активируют определенные действия: посылают e-mail администратору сети, выводят сообщение на экран консоли или на устройство звуковой сигнализации. Сигналы тревоги позволяют своевременно предупредить администратора о возможном взломе сети до того, как были нанесены повреждения.

6. Заключение

Брандмауэры обеспечивают самый надежный вариант защиты Интернет-соединений и корпоративных сетей. Однако это не единственное средство защиты систем компании. Существуют и другие. Высокий уровень безопасности корпоративных сетей будет достигнут лишь в случае использования и интегрирования всех возможных защитных средств и процедур. Дополнительные меры безопасности —

шифрование, устройства аутентификации, твердая, четко определенная политика безопасности, пароли — должны обеспечивать надежную защиту хоста.

Известно, что современные взломщики быстро адаптируются ко всем нововведениям в Интернете и к новым протоколам тоже — гораздо быстрее, чем организации, на которые они «охотятся». Хакеры и взломщики все больше «подкапываются» под инфраструктуры Интернета и протоколы. Корпорации оказались в условиях менее защищенного сетевого окружения, а угроза сетевых атак стала еще более актуальной, чем прежде. Многие организации до сих пор не располагают техническими ресурсами, необходимыми для обеспечения безопасности. К счастью, многие поставщики систем сетевой безопасности быстро отреагировали на эту ситуацию: появился ряд новых продуктов с расширенными функциями, удовлетворяющий постоянно растущим потребностям в новых сервисах, обладающий большей гибкостью и высокой пропускной способностью. Новое поколение брандмауэров позволяет логически расширять периферию корпоративных сетей и подключать географически удаленные узлы, обеспечивая при этом безопасность.

Будущее электронной коммерции — это не только брандмауэры, которые защищают сетевой доступ, но не защищают информацию при передаче зашифрованных данных через Интернет. Для обеспечения сквозного канала безопасности разрабатываются схемы, гарантирующие передачу криптографически защищенных потоков. В последнее время появились новые концепции, такие как аутентификация на основе сертификатов, и новые продукты, например Secure Electronic Transactions (SET). Эти средства позволяют идентифицировать серверы и защищать транзакции на всем пути прохождения пакетов. Цифровой сертификат выполняет ту же роль, что и лицензия водителя или диплом врача: он подтверждает, что его обладатель имеет соответствующую квалификацию.

H. Joseph
New Jersey Institute of Technology

Литература

Aldridge, A., White, M. and Forcht, K. (1997) "Security considerations of doing business via the Internet: cautions to be considered", Internet Research 7(1): 9-15.

DePompa, B. (1997) "Web security fears grow for business", Business Marketing 82(1): M4-5.

Felten, E. (1997) "Webware security", Communications of the ACM 40(4): 130.

Newman, D., Holzbaur, H. and Bishop, K. (1997) "Firewalls: don "t get burned", Data Communications 21 March: 37-53.

Power, R. and Farrow, R. (1997), A history of firewall technology', Network August: 119-20.

Информационная перегрузка

Юнг Ши, Джифа Гу, Ксиджин Танг

1. Ценность информации и информационная перегрузка
2. Снижение информационной перегрузки
3. Применение
4. Заключение

Обзор

По данным Интернета, информационные технологии и системы (ИТ/С) способствовали 30%-му приросту валового внутреннего продукта США (*Business Week, 1998*). Однако интенсивное использование ИТ/С деловыми кругами в развитых странах создает информационные перегрузки. Перед исследователями и практиками стоит трудный вопрос — как снизить информационную перегрузку. В этой статье формулируется концепция информационной перегрузки, связанной с применением ИТ/С, а затем конструируются механизмы снижения информационной перегрузки. Эти механизмы включают современную технологию, известную как технология «pull-push» (тяни-толкай) или Webcasting, а также фундаментальный метод «Humancasting». В первом разделе мы обсудим различные определения ценности информации: почему полезная информация так важна для принятия решений, и как слишком большой объем информации вызывает перегрузки и может воспрепятствовать принятию правильного решения. Во второй части, после описания технологии «pull-push», мы рассмотрим технологию Humancasting как потенциальную область исследований. Психологические принципы Humancasting сводятся к поиску, оценке, получению, пересмотру, фильтрации и классификации. Этот метод, опирающийся на три основных принципа, располагает двумя поведенческими стратегиями: стратегией исследования и стратегией сжатия. Чтобы психологически преодолеть информационную перегрузку, любой человек может с успехом применять обе стратегии. В третьей части технологии «pull-push» и Humancasting будут рассмотрены как два основных компонента сложной системы «машина (компьютер) — человек (пользователь)». В этом случае при объяснении того, почему для эффективного снижения информационной перегрузки нужно применять и психологические, и технологические механизмы, используется системный подход Wuli-Shili-Renli (WSR). В общем, целью данной статьи является:

- формулировка концепции информационной перегрузки;
- обоснование психологического и технологического механизмов снижения информационной перегрузки.

1. Ценность информации и информационная перегрузка

С точки зрения философов, знание связано с формированием конкретной концепции, идеи или понятия. Кроме того, общая теория делит знание на знание непосредственное, на основании знакомства, и знание дескриптивное, полученное по описанию. Знание на основании знакомства — это знание, полученное на прямом опыте и не требующее обоснования, в то время как дескриптивное знание не требует прямого опыта. Основой такого знания является информация (*Klapp, 1986; Grochow, 1996; Nelson, 1996; Mays & Novitski, 1997; Ge et al., 1998*).

В деловом сообществе информацию можно рассматривать как самый важный продукт, который каждая компания предоставляет своим клиентам. Информация о товарах и услугах имеет такое же значение, как сами товары и услуги. Полезная для потребителя информация, превращая случайных клиентов в постоянных, может увеличить доходы компании. Исходящая от клиента полезная информация может, в свою очередь, помочь ответственным лицам прийти к правильным решениям по развитию продукта.

Информацию определяют по-разному, но чаще всего как способ представления знаний (форма), или как значения данных после обработки. В первом случае информация может быть представлена в твердой копии, в устной или электронной форме. В общем, это определение рассматривает информацию как отражение жизни во всей ее сложности (*Lively, 1996*). Во втором случае информация является результатом преобразования сырых данных, сделанного какой-нибудь информационной системой (*Due, 1996*). Если используется оперативная система обработки данных, то ценность информации, полученной из внутренних источников компании, определяется общими затратами на получение этой информации. Если используется информационно-управляющая система, то внешние данные становятся информацией в том случае, если выгода от использования этих данных в процессе принятия решений может быть измерена при помощи экономических показателей, таких как, например, нормативная, реальная и субъективная ценность информации. В математической психологии статистическая оценка информации представляет собой число, показывающее, какая часть информации дошла до реципиента после передачи сообщения (*Coombs et al., 1970*). Согласно этому определению, чем больше сообщений было передано, тем больше информации получено и тем выше уверенность ответственных лиц при принятии решений.

Современные ИТ/С, в том числе Интернет и интрасети, обеспечивают удобный доступ к самой разной информации. Однако они создают среду «информационной перегрузки», которая может препятствовать принятию решений (*Eskow, 1997*), причем как на индивидуальном, так и на организационном уровне. Так как вопросы, связанные с информационной перегрузкой, ранее подробно не рассматривались в литературе, мы попытаемся начать обсуждение этой проблемы. Чтобы описать информационную перегрузку как следствие ИТ/С, мы дадим широкое определение *информации* — как любого сообщения, связанного с любыми аспектами человеческих интересов. Следуя этому определению, информацию можно классифицировать в зависимости от уровней заинтересованности человека: ин-

формация может быть релевантной (относящейся к делу), важной или полезной. Релевантная информация представляет собой часть информационной базы, отвечающую конкретным интересам некоторой группы пользователей. Важная информация — это часть релевантной информации, специфицирующая область интересов. Полезная информация — это часть важной информации, которую люди могут напрямую использовать в своих целях.

На основе такой трактовки информации *информационная перегрузка* может быть определена как любая информация, не являющаяся полезной в данный момент. Следует отметить, что:

- несмотря на то что информационная перегрузка, в общем, является частью знания, это знание в данный момент не связано с конкретными интересами человека;
- информационная перегрузка меняется в зависимости от времени и ситуации.

На конкретный период информационная перегрузка может быть снижена весьма существенно, если объем информации сжимается от полной информационной базы до релевантной информации, от релевантной до важной, от важной до полезной. Полезная информация не содержит избыточной информации.

2. Снижение информационной перегрузки

Что касается технологического аспекта, то компании, выпускающие программные продукты, неоднократно предпринимали попытки снизить информационную перегрузку. Такие продукты отвечают технологиям «pull-push» или Webcasting. С технической точки зрения технология «push» больше подходит для фильтрации «ненужных сообщений». Но стратегически пользователи компьютерной сети обязательно должны подтвердить, что найденная информация — это действительно то, что им нужно. Значит, в рамках «pull-push» технологии решающим фактором получения полезной информации является психологической момент — мнение пользователя. Далее дается краткое введение в технологические и психологические механизмы снижения информационной перегрузки.

Технология «pull» против технологии «push»

Большая часть Интернет-приложений использует архитектуру клиент-сервер. В этой архитектуре пользователи компьютерной сети при поиске интересующей их информации вынуждены вводить адреса конкретных web-сайтов. Такая модель поиска, широко применяемая в процессах принятия решений в бизнесе, называется технологией «pull». Конечно, это шаг вперед по сравнению с традиционными средствами получения информации — газетами, отчетами, файлами и статьями; ведь в этом случае пользователи быстро получают информацию в электронном формате, и никакие географические границы им не препятствуют. Однако в условиях информационной перегрузки, свойственной среде World Wide Web (WWW), поиск полезной информации может занять слишком много времени и оказаться неудовлетворительным. Так часто и случается, особенно если пользователям нужны постоянно обновляемые или текущие данные.

Вместо того чтобы «скачивать» информацию с конкретного web-сайта, можно воспользоваться технологией «push» или Webcasting; в этом случае классифицированные информационные каналы «выталкиваются» прямо на рабочий стол компьютера. Главная цель этой технологии — снизить информационную перегрузку и сэкономить время пользователя. Кроме того, технология Webcasting помогает правильно организовать информационные потоки. Идея технологии не нова — ее примером может служить электронная почта. С тех пор, как на рынке Интернет-продуктов появилась система PointCast — первая программа, использовавшая Webcasting, — технология «push» стала развиваться не по дням, а по часам. Но технология «push» имеет и ряд недостатков (*Rozencrantz, 1997*). К серьезным недостаткам относится то, что оперативная доставка огромных объемов информации, включающая сотни информационных каналов, может быстро «загромоздить» каналы связи Интернета. К тому же это неизбежно увеличит информационные перегрузки. Другой недостаток заключается в том, что при сортировке может быть пропущена важная для пользователя информация. В этом смысле технология «push» может оказаться слабее, чем «pull». Главная задача технологии «pull» — вывести пользователя на нужный ему web-сайт. Таким образом, «pull» отвечает на основной вопрос информационного поиска: «Куда я хочу попасть?». А главное в «push» технологии заключается в том, что она подскажет, «куда нужно пойти». Оба инструмента могут помочь пользователю получить необходимую информацию, но, пожалуй, не снизят информационную перегрузку, хотя в этом плане «push» предпочтительнее «pull». Другими словами, ни «push», ни «pull» не могут ответить на фундаментальный вопрос: «Что мне надо?» Ответ на этот вопрос определяет пути получения полезной информации. Причем ответ на вопрос должен исходить от самого пользователя. Технология Humancasting , обсуждаемая ниже, представляет собой психологический механизм, при помощи которого пользователь принимает решение, что ему действительно нужно, а что нет. Такие решения могут значительно снизить информационную перегрузку.

Теория Humancasting

На основании ряда исследований (*Gordon, 1987; Shi & Yu, 1987; Shi & Yu, 1989; Lee et al., 1990*) была разработана теория, представляющая собой ряд психологических стратегий использования информационных технологий для снижения информационной перегрузки. С теоретической точки зрения, Humancasting делится на три аспекта (*Shi, 1998*). Первый аспект касается роли этой технологии в процессе выявления полезной информации, т. е. определяет соотношение между «pull», «push» и Humancasting. Второй аспект относится к следующему: как можно объединить различные стратегии получения полезной информации, имея ответ пользователя на вопрос «что мне надо?» Третий аспект касается выработки тактических принципов, связанных со стратегией исследования и стратегией сжатия информации.

На первом этапе Humancasting занимает решающую позицию в процессе выявления полезной информации. При наличии большой информационной базы в качестве начальных средств снижения информационной перегрузки могут использоваться обе технологии: как «push», так и «pull». Если «push» позволяет получить

относящуюся к рассматриваемому вопросу (релевантную) информацию, то пользователю следует остановиться на этом способе. В противном случае для поиска релевантной информации следует прибегнуть к технологии «pull». Технология Humancasting предлагает ряд психотехник, помогающих пользователю приблизиться к нужной информации. Не используя свое рациональное мышление (здесь Humancasting), пользователи руководствуются лишь простой логикой, реализованной в технологиях «pull» и «push». В этом случае пользователи подобны «машине», а процесс выявления полезной информации может рассматриваться как «негативный». Применяя Humancasting, пользователи могут активно и гибко управлять технологиями «pull» и «push» для достижения своих целей. И тогда обе эти технологии превращаются лишь в средство выявления полезной информации, а процесс выявления становится «позитивным». Humancasting объединяет эффективность «push-pull» технологий, так как позволяет определить «что мне надо?» на основе «куда я хочу попасть?» («pull») и «куда я должен идти?» («push»).

Что касается второго аспекта, то здесь двумя компонентами Humancasting являются стратегия исследования и стратегия сжатия. Если информация еще не найдена, то пользователи компьютерной сети могут применить стратегию исследования для поиска релевантной информации. Эта информация должна подвергнуться анализу с точки зрения «что мне надо?» (т. е. в данном случае — «надо ли мне это?»). Если ответ утвердителен, то релевантная информация переходит в ранг полезной. В случае отрицательного ответа следует повторно применить стратегию исследования для поиска полезной информации. Если информация доступна, то пользователь может применить стратегию сжатия для получения полезной информации. Полученная информация также подвергнется рассмотрению на предмет «что мне надо». При положительном ответе информация будет причислена к рангу полезной. В противном случае процесс возвращается к стратегии сжатия. Стратегии исследования и сжатия могут быть разработаны на основе двух философских аксиом:

- *Аксиома 1*: прежде чем принимать решения, люди стараются найти любую информацию.
- *Аксиома 2*: если объем информации слишком велик, люди стараются выделить релевантную информацию, и обратить внимание на информацию, в которой они особо заинтересованы.

На третьем этапе, согласно аксиоме 1, стратегия исследования развертывается в последовательность тактических принципов, а именно: поиск, оценка, фильтрация и расстановка приоритетов. Согласно аксиоме 2, стратегия сжатия развертывается в следующий ряд тактических принципов: получение, пересмотр, фильтрация, расстановка приоритетов. При реализации стратегий исследования и сжатия пользователи компьютерной сети, чтобы не упустить ни «бита» полезной информации, всегда должны представлять себе большой плакат с вопросом «что мне нужно?». «Просмотр» этого «большого плаката» широко применяется как психологическое средство поиска «нужной» капли в море информации (*Alesandrini, 1992*). Далее, чтобы можно было использовать эти тактики на деле, рассмотрим каждую из них по отдельности.

- *Принцип поиска.* В процессе поиска пользователь должен игнорировать не относящуюся к цели информацию и выявлять всю информацию, которая может иметь хоть какое-то отношение к цели.
- *Принцип оценки.* Пользователь должен оценить релевантную информацию согласно критериям и свойствам, связанным с целями. Оценка может быть количественной или качественной.
- *Принцип получения.* Пользователь должен открыто воспринимать получаемую информацию. Лучше больше информации, чем меньше. Полезная информация, скорее всего, будет найдена в достаточно большой информационной базе.
- *Принцип пересмотра.* Пользователь должен пересмотреть полученную информацию на предмет отношения к его цели. Больше внимания следует уделить релевантной информации.
- *Принцип фильтрации.* Пользователь должен разделить просмотренную информацию на несколько категорий, по степени близости к цели, ближайшую к цели часть информации оставить для дальнейшего изучения, а наименее релевантную информацию удалить из информационной базы.
- *Принцип приоритетов.* Пользователь должен ранжировать отфильтрованную информацию по степени ее значимости для достижения цели. Полезная информация, очевидно, будет содержаться в категориях с более высоким приоритетом.

3. Применение

Humancasting

Технология Humancasting, используемая совместно с «pull-push» технологиями, имеет огромный потенциал в Интернет- и intranet-приложениях. В аспекте информационной перегрузки многие пользователи ежедневно сталкиваются с двумя проблемами — это поиск в Web и сообщения электронной почты.

Поиск в системе WWW

Самым быстро растущим механизмом маркетинга становится Интернет. Хоть люди и любят «ползать» по web-сайтам в поисках интересующий их информации, они нередко испытывают разочарование из-за огромной информационной перегрузки. Стратегия исследования, применяемая в Humancasting, позволяет снизить информационную перегрузку при поиске в Web. Прежде чем запустить Microsoft Internet Explorer или Netscape Navigator, пользователь должен поставить перед собой цель поиска, задать себе вопрос: «Что мне надо?» После этого набрать ключевые слова, по которым поисковые машины будут искать информацию. Поисковые машины делают доступным огромный объем информации (это может быть несколько миллионов страниц). Тут пользователь может применить «принцип поиска» и изменить ключевые слова. Результатом будет некоторое множество релевантной информации, а избыточная (не относящаяся к делу) информация будет исключена. В то время как «принцип оценки» используется для анализа реле-

вантной информации, «принцип фильтрации» следует применять для отбора релевантной информации в соответствии с уровнями предпочтения пользователя в аспекте поставленной цели. Следует иметь в виду, что для исключения лишней информации можно использовать и поисковую машину. По «принципу приоритетов» важная часть информации ранжируется по степени значимости, что приводит к снятию информационной перегрузки за счет удаления избыточной информации. В результате остается лишь полезная информация.

Сообщения электронной почты

Самое популярное Интернет-приложение — это электронная почта. Последние исследования показали, что в США около 80% служащих используют электронную почту для делового общения. Электронная почта к тому же представляет собой первую модель «push» технологии. Однако для пользователей компьютерной сети огромный объем почтовых сообщений, как внешних, так и внутренних, грозит информационной перегрузкой. Стратегия сжатия поможет справиться с перегрузкой, вызванной потоком сообщений электронной почты. Получив огромный пакет электронных сообщений, пользователь должен задать себе цель: «Только необходимые сообщения», так же, как раньше ставился вопрос: «Что мне надо?». Согласно «принципу получения» пользователь рассматривает сообщения электронной почты как совокупность информационных сообщений. Опираясь на «принцип пересмотра», он просматривает заголовки писем и отсеивает несущественные сообщения, снижая тем самым информационную перегрузку. К избыточным сообщениям относятся ненужные, дублирующие или устаревшие письма. В результате остаются лишь релевантные сообщения. Следуя «принципу фильтрации», пользователь может открыть и прочитать каждое из этих сообщений. Значимые сообщения остаются, а менее значимые удаляются. По «принципу приоритетов» эти сообщения ранжируются в порядке убывания их значимости. Полезная информация — это информация с наивысшим рангом.

Коммерческие технологии

На рынке программных продуктов имеется целый ряд приложений, использующих «pull-push» технологии:

- *«Pull» платформа:* Microsoft Explorer, Netscape Navigator.
- *«Push» платформа:* PointCast Connections, Marimba Castanet, Microsoft Active Channels, Netscape Netcaster.
- *Поисковые машины:* Yahoo, Alta Vista, Excite, Go, Infoseek, LookSmart, Lycos, MSN (Microsoft), Bigfoot.
- *Фильтры и классификаторы:* Content Rating and Filtering, Cyber Patrol, Jumpstart for Parents, Filtering Facts, MailFilter, MailJail.

4. Заключение

В широком смысле гармоничное объединение технологий «pull-push» и Humancasting в целях снижения информационной перегрузки можно пояснить при по-

мощи системного подхода Wuli-Shili-Renly (WSR) (*Gu & Zhu, 1995; Gao & Gu, 1998*). Подход WSR берет начало в традиционно ориентированной идеологии. Wuli обозначает законы природы и объективной действительности; Shili — это двигатель мира, или методы эффективной работы; Renly представляет способ объединения людей для эффективной работы; способ объединения опирается на знания из области психологии, социологии, науки о поведении, включая культуру, легенды, ценности, т. е. Wuli и Shili. Эти три элемента можно очень гибко использовать для описания сложных, больших систем. В рамках такого подхода вся доступная информация и техническое обеспечение (собственно сеть Интернет) могут рассматриваться как Wuli. «Pull-push» технологии — это уже Shili. А Humancasting — это Renly. Доступная информация, сеть, «pull-push» технологии и Humancasting образуют открытую сложную систему, обладающую такими свойствами, как целостность, разнообразие, множественность аспектов, сложность, открытость и жизненный цикл (*Ge & Shen, 1997*). Humancasting является ключевым фактором снижения информационной перегрузки, так как главная роль здесь принадлежит человеку. «Pull» и «push» технологии — это инструменты. Наилучший вариант решения проблемы — это создание системы Humancasting и использование ее для управления «pull» и «push» технологиями в целях снижения информационной перегрузки. Другими словами, объединяя Humancasting и «pull-push» технологии, пользователи компьютерной сети могут эффективно выявлять полезную информацию, полученную из сети Интернет или intranet, в целях ее дальнейшего использования в процессах принятия решений.

Yong Shi, University of Nebraska at Omaha

Jifa Gu, Xijin Tang, Chinese Academy of Sciences

Литература

Alesandrini, K. (1992) Survive Information Overload, Illinois: Irwin.

Business Week (1998) "The Info Tech 100", November, No.2: 48-57, Hightstown, NJ: McGraw-Hill.

Coombs, C.H., Dawes, R.M. and Tversky, A. (1970) Mathematical Psychology: An Elementary Introduction, New York, NY: Prentice Hall.

Due, R. (1996) "The Value of Information", Information System Management Winter: 68-72. Eskow, D. (1997) "Beat Information Overload", PC World 15(2): 149-57.

Gao, F. and Gu, J. (1998) "To see Wuli-Shili-Renli Systems Approach from A New View", in J. Gu (ed.) Systems Science and Systems Engineering, ICSSSE 1998, Beijing, China: Scientific and Technical Documents Publishing House: 157-61

Ge, J.L. and Shen, L. (1997) A Theory of Systems Harmony, Beijing, China: Petroleum Industry Press.

Ge, J.L., Liu, L.L., Shen, L., Fan, Y. and Lou, H. (1998) Modern Petroleum Strategies, Beijing, China: Petroleum Industry Press.

Gordon, J. (1987) Organizational Behavior, Boston, MA: Allyn and Bacon.

Grochow, J. (1996) Information Overload: Creating Value with the New Information Systems Technology, New York: Prentice Hall.

Gu, J. and Zhu, Z.C. (1995) "The Wu-li Shi-li Ren-li Approach (WSR): An Oriental Methodology", in G. Midgley and J. Wilby (eds.), Systems Methodology: Possibilities for Cross-Cultural Learning and Integration, UK: The University of Hull Press: 31-40.

Klapp, O.E. (1986) Overload and Boredom: Essays on the Quality of Life in the Information Society, New York: Greenwood Publishing Group.

Lee, Y.R., Shi, Y. and Yu, P.L. (1990} "Linear Optimal Designs and Optimal Contingency Plans", Management Science 36(9): 1106-19.

Lively, L. (1996) Managing Information Overload, New York: Amacom.

Mays, P. and Novitski, B.J. (1997) Construction Administration: An Architect's Guide to Surviving Information Overload, New York: John Wiley & Sons.

Nelson, S. (1996) The World Wide Web for Busy People: Surf the Web without Drowning in Information Overload, New York: Osborne-Mc. Publishing.

Rosencrantz, M. (1997) "Push Technology", CPA Journal 67(11): 34-9.

Shi, Y. (1998) "Humancasting: A Fundamental Method to Overcome User Information Overload", a working paper of the College of Information Science and Technology, University of Nebraska at Omaha.

Shi, Y. and Yu, P.L. (1987) "Habitual Domain Analysis for Effective Decision Making", Asia-Pacific Journal of Operational Research 4(2): 131-50. Shi, Y. and Yu, P.L. (1989) "Goal Setting and Compromise Solutions", in B. Karpak and S. Zionts (eds.), Multiple Criteria Decision Making and Risk Analysis Using Microcomputers, Berlin: Springer, 165-203.

Интеллектуальные агенты

Женгксин Чен

1. Введение
2. Почему интеллектуальные агенты?
3. Подробнее об интеллектуальных агентах
4. История
5. Интеллектуальные агенты сегодня: типы интеллектуальных агентов
6. Некоторые специфические аспекты интеллектуальных агентов
7. Применение в бизнесе и управлении
8. Нынешнее состояние исследований
9. Будущее интеллектуальных агентов

Обзор

Программные агенты — это приложения, способные функционировать непрерывно и автономно, взаимодействуя с другими агентами и процессами. Программные агенты, учитывая их разумное поведение, можно назвать интеллектуальными. Значение интеллектуальных агентов не только в том, что их построение является фундаментальной задачей искусственного интеллекта (ИИ), но и в том, что они нашли широкое применение, в частности, в бизнесе и управлении. В этом разделе мы объясним, что такое интеллектуальные агенты, зачем они нужны, проследим их историю, обсудим различные типы интеллектуальных агентов, обрисуем текущее состояние исследований и некоторые специфические аспекты. Затем мы вкратце ознакомимся с различными применениями интеллектуальных агентов в бизнесе, а также рассмотрим важные аспекты их развития.

1. Введение

Передовые проекты в области информационных технологий создаются работниками умственного труда и служат им. Созданные таким образом новые программные продукты могут быть использованы финансовым институтами, промышленными компаниями, торговыми фирмами и университетами.

По определению, данному в «New World Dictionary» Вебстера, агент — это «человек или предмет, который действует, или способен действовать, или уполномочен действовать в интересах другого». Программные агенты — это приложения, способные функционировать непрерывно и автономно, взаимодействуя с другими агентами и процессами. Обычно мы ожидаем от интеллектуального агента выполнения конкретной, делегированной ему задачи. Поскольку объяснять подробно все детали задачи очень утомительно, мы хотели бы, чтобы интеллектуальные агенты сами понимали (на основе сказанного нами), что мы хотим. В последнее десятилетие

агенты пользовались большим успехом, и в результате многие разработчики переименовали некоторые компоненты своего программного обеспечения в «агенты» (*Bradshaw, 1997*). Поэтому, чтобы успешно применять интеллектуальные агенты в бизнесе и управлении, очень важно тщательно изучить их природу.

Следует отметить, что использованное здесь прилагательное «программный» указывает лишь на то, что агенты являются программными продуктами, без учета их природы и способов разработки. Фактически и мы собираемся это скоро пояснить, изучение интеллектуальных агентов в основном проводилось в рамках решения задач искусственного интеллекта (ИИ). И в этом смысле программные агенты благодаря их разумному поведению можно назвать *интеллектуальными агентами* (ИА).

2. Почему интеллектуальные агенты?

Мотивация

Историческое развитие интеллектуальных агентов было мотивировано стремлением к упрощению распределенных приложений и преодолению проблем, связанных с интерфейсом пользователя (*Bradshaw, 1997*). В качестве примера того, как интеллектуальные агенты могут завоевать расположение человека, рассмотрим следующий сценарий. Допустим, вы научный работник или студент старшего курса колледжа и работаете над статьей для курсового проекта. Чтобы выполнить свою работу, вы обращаетесь за помощью к интеллектуальным агентам. Вы ставите задачу следующим образом: «Мне нужна твердая копия недавно опубликованной в журнале «Journal of Intelligent Agents» статьи «MoneyExpress: An inventive agent for fast money-making», авторы статьи — J. Robertson, K. Chen, M. Williams».

Через некоторое время вы получаете несколько сообщений. Сообщение от агента А: «Статья в данном журнале не найдена. Послать сообщение моему другу X (тоже интеллектуальному агенту), чтобы он поискал статью в Web?».

Второе послание пришло от агента В: «Статья в данном журнале не найдена (возможно, еще не вышла в печать). Но я нашел статью под таким же заголовком в сборнике материалов конференции по интеллектуальным агентам, авторы статьи — J. Robertson, K. Cohen, M. Williams. Если предположить, что при написании фамилии "Cohen" была пропущена буква, то эти статьи написаны одной группой авторов, и, возможно, близки по содержанию. Я попросил моего друга Т (интеллектуального агента) сделать для вас фотокопию».

Несомненно, вас впечатлил агент В, ведь он (кроме всего прочего) умеет исправлять сделанные человеком ошибки. Агент В проявил достойные восхищения способности, ведь он «умеет» общаться с другими агентами, может взять инициативу в свои руки, а не просто пассивно выполнять данные инструкции (как сделал агент А).

Некоторые свойства интеллектуальных агентов

Наиболее часто в литературе упоминаются следующие свойства интеллектуальных агентов: проактивность (способность брать инициативу в свои руки), реактивность (способность действовать и мыслить избирательно), автономность (постановка целей, инициативное и самозапускающееся поведение), способность к

сотрудничеству, способность общаться на соответствующем уровне знаний, способность строить рассуждения, непрерывность во времени, индивидуальность, адаптивность, мобильность и т. д. (*Bradshaw, 1997*).

3. Подробнее об интеллектуальных агентах

Определение интеллектуальных агентов

Неоднократно предпринимались попытки формально определить теоретическую позицию интеллектуальных агентов. Например, Вулдридж (*Wooldridge & Jennings, 1995*) определяет интеллектуальные агенты через некую структуру (L, E, A, F, C, I), которая интуитивно описывается следующим образом:

L: множество состояний агента, описывающих его внутренний статус;

E: множество внешних состояний или состояний среды, являющихся входными по отношению к агенту;

A: множество действий, которые может выполнять агент;

F: функция следующего состояния, определяемая E и L;

C: функция выбора от L до A;

I: начальное состояние.

Три ключевых вопроса

Вулдридж и Дженнингс (*Wooldridge & Jennings, 1995*) определяют три ключевых вопроса в изучении интеллектуальных агентов — это теория, архитектура и язык.

- *Теория агентов* — это необходимые спецификации, адресующиеся к таким вопросам, как создание концепции агентов, определение их свойств, представление этих свойств и аргументация.
- *Архитектура агента* представляет собой шаг от спецификации к реализации и адресуется к таким вопросам, как построение компьютерной системы, удовлетворяющей вышеупомянутым свойствам, определение технических и программных структур и т. д.
- *Язык агентов* — это языки программирования, служащие для воплощения выдвинутых в теориях принципов.

Отметим, что эти ключевые моменты важны для будущего развития интеллектуальных агентов. Однако фактически этот термин используется в более широком смысле (*Hendler, 1996*). В дальнейшем под термином «интеллектуальный агент» мы будем понимать любой программный продукт, демонстрирующий интеллектуальное поведение.

4. История

ИИ и ИА

Концепция интеллектуальных агентов (ИА) тесно связана с историей искусственного интеллекта (ИИ). Хотя предыдущее поколение книг по ИИ не ставило

проблему ИА во главу угла, история ИИ представляет собой историю построения строительных блоков для создания ИА. В частности, ИИ дал различные (эвристические) методы поиска, которые используются ИА в процессе решения задач. ИА вооружены методами символических рассуждений, и сегодня можно говорить об агентах, основанных на базе знаний, и агентах, которые умеют рассуждать, в том числе в условиях неопределенности. Методы машинного обучения сделали возможным появление агентов, управляемых целями, а сегодня существуют обучаемые агенты. Агенты также могут чувствовать среду и способны общаться.

Специфика интеллектуальных агентов

Заглянем в историю развития самих ИА. Идея агентов принадлежит Джону Мак-Карти (он ввел термин «искусственный интеллект»), появилась она в середине 1950-х гг., а название предложил Оливер Дж. Селфридж несколько лет спустя, когда они оба работали в Массачусетском технологическом институте. Имелась в виду система, которая при наличии заданной цели могла бы выполнить все детали соответствующих компьютерных операций и, в случае затруднений задать вопрос и получить ответ на естественном языке. Агенты виделись «программными роботами», живущими и выполняющими свою работу в компьютерном мире (см. цитату Алана Кэя, приведенную у Брэдшоу (*Bradshaw, 1997*)). Но концепция агентов использовалась и в другом смысле. Например, Марвин Мински (*M. Minsky, 1985*) воспользовался идеей интеллекта, реализованной в ряде относительно неинтеллектуальных агентов.

Вследствие тесных связей между ИА и ИИ символизм, являющийся основной областью исследования ИИ, играет важную роль и во многих интеллектуальных агентах. Консультативные агенты отталкиваются от парадигмы консультативного мышления, согласно которой у агентов есть внутренняя модель символических рассуждений, и для достижения поставленных целей привлекают к планированию и «обсуждению» других агентов.

Агенты консультативного типа характерны для первого поколения разработок, которые появились около 1977 г. В своей модели параллельных элементарных процессов Карл Хьюитт представил концепцию самодостаточного, интерактивного и одновременно исполняющего объекта, который он назвал «актором». Этот объект обладает инкапсулированным внутренним состоянием и может реагировать на сообщения от других аналогичных объектов. Исследования в области распределенного искусственного интеллекта (РИИ) породили множество методов решения распределенных задач и поддержки мультиагентных систем. Например, как разделить задачу на несколько подзадач, решаемых различными агентами, как синтезировать результаты, полученные от этих агентов, как заставить агентов общаться и взаимодействовать, как обеспечить согласованность их действий, и многие другие вопросы. В фокус работ второго поколения (около 1990 г.) попали исследование и разработка теории агентов, архитектуры и языков, а также значительное расширение типологии исследуемых агентов. Сюда входят также и автономные агенты.

5. Интеллектуальные агенты сегодня: типы интеллектуальных агентов

Сегодня в русле интеллектуальных агентов проводятся самые разнообразные исследования. Ниже мы приведем их краткое описание, следуя в основном работе Нуана и Азарми *(Nwana & Azarmi, 1977)*.

Типы индивидуальных агентов

Существует много различных типов индивидуальных агентов.

Коллаборативные агенты: этим агентам, чтобы достичь взаимоприемлемых соглашений, может потребоваться общение с другими агентами. В их задачи входят координация деятельности агентов, обеспечение стабильности, масштабируемости, производительности, а также соответствующие механизмы обучения для различных типов задач, оценивание.

Интерфейсные агенты: эти агенты обеспечивают и поддерживают проактивное содействие, обычно это помощь пользователю в освоении конкретного приложения, например программ электронных таблиц или операционной системы. Агент наблюдает и фиксирует действия пользователя, учит приемам, ускоряющим работу, предлагает более простые способы выполнения заданий.

Мобильные агенты: это программные процессы, которые умеют «бродить» по глобальным сетям типа World Wide Web (WWW). Они автономны и способны кооперироваться с другими агентами (делая доступными свои внутренние объекты и методы).

Информационные агенты Интернета и интрасетей: информационные агенты выполняют функции управления информацией, манипулирования ею и сопоставления информации, полученной из различных распределенных источников. Их появление обусловлено потребностью в инструментах «обуздания» информационного взрыва в WWW, а также возможностью получения огромных финансовых выгод. Интернет-агенты могут быть мобильными, хотя это необязательно.

Реактивные агенты: эти агенты не имеют встроенной символьной модели окружения; вместо этого они реагируют на текущее состояние окружающей среды по модели стимул — реакция. Ключевыми идеями, лежащими в основе этого типа агентов, являются: независимость (реактивные агенты относительно просты и взаимодействуют с другими агентами базовыми способами), декомпозиция задачи (реактивные агенты состоят из отдельных модулей, которые работают автономно и отвечают за определенные задачи), близость к «сырым» данным (в противоположность высокоуровневым символическим представлениям). Краеугольным камнем реактивных агентов стала архитектура категоризации Брука, хотя она и не укладывается в рамки основного направления ИИ (*Nwana & Azarmi, 1997*).

Автономные агенты: автономные агенты близки к реактивным. Отметим, что *реактивность* подразумевает способность избирательно чувствовать и действовать, а *автономность* означает целенаправленное, инициативное и самозапускающееся поведение. Автономные агенты *работают при определенных условиях* (агент получает сенсорный вход из окружающей среды и может выполнять действия, изменяющие среду), *автономны* (могут действовать без прямого вмеша-

тельства человека или других агентов и контролируют свои действия и внутреннее состояние), *гибки* (своевременно реагируют на окружающую среду).

Комбинации агентов и сообщества агентов

Если объединить основные принципы различных агентов, можно создать нового агента. Кроме того, как и люди, интеллектуальные агенты действуют в сообществе. И тогда, основываясь на различных типах индивидуальных агентов, мы получаем следующие концепции.

Гибридные агенты: это агенты, структура которых определяется комбинацией принципиальных основ (философий) двух или более типов агентов. Обычно архитектура гибридных агентов состоит из нескольких слоев. Хотя целью гибридных агентов является объединение достоинств различных подходов, гибриды часто превращаются в *ad hoc* (специализированные) системы или же вообще лишенные принципов проекты; лишь несколько таких систем были реализованы успешно.

Гетерогенные системы агентов: это интегрирование двух или более агентов, принадлежащих к различным классам.

Мультиагентные компьютерные системы разрабатывались для обеспечения доступа, фильтрации, оценивания и интегрирования информации. Мультиагентные системы могут состоять из интерфейсных агентов, замкнутых на индивидуальные цели пользователя, агентов-решателей, вовлеченных в процессы, ассоциированные с решением произвольных задач, информационных агентов, связанных с источником или источниками данных.

6. Некоторые специфические аспекты интеллектуальных агентов

Чтобы лучше понять, что представляют собой интеллектуальные агенты, мы сравним их с другими видами программного обеспечения.

Интеллектуальные агенты по сравнению с экспертными системами: Экспертные системы являются одной из наиболее успешных областей ИИ. Как правило, экспертные системы демонстрируют свободный интеллект, не связанный напрямую с какой-либо средой. Они получают информацию не через сенсорные устройства, а через пользователя-посредника. Они не оказывают воздействия на окружение, но реализуют обратную связь и могут дать совет третьему лицу (пользователю). Однако экспертные системы могут быть преобразованы в агенты. Преобразование представляет собой трансформацию, в идеальном варианте происходящую в реальном времени, обычно на глазах пользователя. Экспертная система может быть трансформирована в агента, или один агент может быть трансформирован в другого.

Агенты по сравнению с объектами: объектно-ориентированное программирование — это еще одна популярная концепция компьютерных систем. Однако объекты концептуально несовместимы с агентами. Хотя объекты определяются с точки зрения их операций (методов), таким образом контролируя свое *состояние* (которое представляет собой мгновенный снимок их поведения), они не могут

контролировать *поведение* в целом. Разработку программных агентов часто сравнивают с объектно-ориентированным программированием. Основное различие заключено в языке интерфейса: агенты используют общий язык с агентно-независимой семантикой.

Антропоморфизм: Интеллектуальные агенты метафоричны по своей природе, поэтому не раз обсуждался их антропоморфный аспект. Известным примером является эмоция (*Riecken, 1994*). В проекте Массачусетского технологического института (MIT) изучаются все «за и против» изображения лиц в программных агентах: как можно эффективно использовать выражение лица и другие его характеристики.

7. Применение в бизнесе и управлении

Прикладные разработки

Интеллектуальные агенты нашли применение в бизнесе и управлении. Вот некоторые примеры (*Jennings et al., 1998*).

Информационный менеджмент: Отсутствие эффективных инструментов управления информацией усугубляет проблему информационной перегрузки. Система управления финансовым портфелем WARREN (разработанная в Carnegie-Mellon University) представляет собой мультиагентную систему, интегрирующую поиск информации и фильтрацию в контексте поддержки управления финансовым портфелем пользователя. Система состоит из агентов, которые согласуют свою деятельность в целях мониторинга котировок акций, получения финансовых новостей, отчетов финансовых аналитиков, отчетов о доходах компании. Агенты не только отвечают на соответствующие запросы, но и осуществляют непрерывный мониторинг источников информации на случай появления заслуживающих внимания событий (например, цена акции вышла за пороговое значение) и предупреждают агента управления портфелем или пользователя.

Электронная коммерция: В настоящее время коммерция почти полностью находится в руках людей: люди решают, когда закупать товары, сколько заплатить и т. д. Однако такие решения могут принимать и агенты. Например, в MIT был разработан простой «электронный рынок» под названием Kasbah. Чтобы активировать торговые процессы, были созданы покупающие и торгующие агенты для каждого покупаемого или продаваемого товара. Взаимодействия между этими агентами приводили к коммерческим транзакциям (сделкам). Агенты активно искали потенциальных покупателей и продавцов и договаривались с ними от имени создателей. Целью каждого агента было достижение наилучшего соглашения, подчиненного ряду определенных пользователем ограничений, например: желаемая цена, максимальная (или минимальная) приемлемая цена, дата, к которой нужно совершить покупку (или продажу). Отличительной чертой программы Kasbah является то, что она открыта для новых классов агентов, использующих другие типы стратегий.

Управление бизнес-процессами: Управляющий персонал компаний принимает решения, опираясь на свое мнение и информацию, полученную от других подразделений. Организации всегда нуждались в разработке информационных сис-

тем для поддержки управления бизнес-процессами. Такая задача решалась в рамках проекта ADEPT (Queen Mary and Westfield Colledge, UK), при этом бизнес-процессы представлялись через сообщество договаривающихся сервисных агентов. Каждый агент играет определенную роль или представляет отдел предприятия и может оказывать одну или несколько услуг. Другим примером управления бизнес-процессами является поточная система, обеспечивающая мощный автоматизированный механизм управления бизнес-процессами. Поточный подход помогает отделить логику бизнеса, представленную бизнес-процессом, от базовых информационных систем, поддерживающих процесс. Системы управления процессами, основанные на агентах, сочетают в себе современные технологии распределенных систем и методы, характерные для агентов, что обеспечивает интеллектуальное развитие систем и представляет собой альтернативу поточным системам управления. Такие системы обеспечивают интеллектуальную поддержку принятия решений, упреждающие действия, явное управление ресурсами, реактивность и гетерогенность. Управление бизнес-процессами рассматривается с сервис-ориентированных позиций: координация деятельности по поддержке сквозных бизнес-процессов включает согласование действий между потребителем и агентом.

Коммерческие Интернет-агенты

Интернет-агенты — это посредники между Интернетом и пользователем. Это все равно, что нанять специального служащего, который «понимает» Интернет и лично заинтересован в продвижении сайта пользователя. Агент может ежедневно отслеживать позиции поисковой машины на вашем сайте и реагировать на изменения. Он сохранит драгоценное время пользователя и проследит за развитием его бизнеса, а пользователю не потребуется изучать все премудрости Интернета, что уменьшит риск возможных неудач. Далее перечислены некоторые коммерческие Интернет-агенты, которые можно найти на web-сайтах. С теоретической точки зрения, они, возможно, и не обладают всеми желательными характеристиками, но они являются конкретными примерами интеллектуальных агентов.

NetCruit — полнофункциональный Интернет-агент, который размещает и находит резюме на персональных страничках, релевантные новости и выбранные вами типы вакантных должностей и объявления о работе в Интернете. *NetCruit* общается с десятью главными поисковыми машинами и создает запросы (как человек), но делает это гораздо быстрее и лучше. Контактная информация сохраняется в базе данных Microsoft Access. Характерной чертой является также управление контактами. Обеспечивается групповая рассылка писем с тэгом TM. Разработана JWSG — создателями систем WebBandit, GifRunner, WorldMarket, Top10Tracker и Visibility Analyzer.

Pepe Pagoo — беспошлинная голосовая почтовая программа, которая помогает координировать телефонные звонки и экономить деньги. Если вы пользуетесь одной и той же телефонной линией для телефонных переговоров и для выхода в Интернет, *Pepe Pagoo* поможет вам не пропустить важные звонки, когда вы находитесь в онлайновом режиме. Если ваша линия занята, звонящий услы-

шит ваше приветствие и приглашение оставить голосовое сообщение в вашем личном и конфиденциальном голосовом почтовом ящике. Если вы подсоединены к Интернету во время звонка, *Pepe Pagoo Desktop Agent* мгновенно известит вас и даст прослушать голосовое сообщение. Вы можете получить доступ к голосовой почтовой программе *Pepe Pagoo* по Интернет-соединению из любого уголка планеты.

Hurricane Websearch — полностью автоматизированный многопоточный поисковый Интернет-агент, который ищет в Интернете именно то, что вам нужно. Он может «обшарить» весь Интернет менее чем за минуту. *Hurricane Websearch* поддерживает все главные поисковые машины, и результаты поиска предоставляются сразу. Информация от всех поисковых машин появляется мгновенно — вы получаете результат от дюжины одновременных поисков за то же (или меньшее) время, за которое получили бы ответ от одной поисковой машины.

Career infoFinder — интеллектуальное Windows-Web приложение, помогающее найти работу при помощи Интернета. Ежедневно в Интернете появляются миллионы объявлений о работе. *Career infoFinder* действует как ваш личный электронный агент по найму. Задача поиска работы разбивается на следующие этапы: нахождение работы; исследование компании; получение информации об отрасли; получение информации о возможном продвижении по должности.

8. Нынешнее состояние исследований

Все рассмотренные проекты можно отнести к разряду приложений или прикладных разработок, имеющих отношение к интеллектуальным агентам. Нынешнее состояние *фундаментальных* исследований интеллектуальных агентов может быть охарактеризовано двумя основными направлениями: обучающие агенты и агенты, оказывающие интеллектуальную помощь (например, агенты, способные совершенствоваться, наблюдая за поведением пользователя); коммуникационные, коллаборативные и мобильные агенты (например, поддержка проектирования телекоммуникаций). Далее мы кратко остановимся на языках общения агентов (ACL, agent communication languages). Языки общения агентов были разработаны специально для поддержки взаимодействия между двумя или более агентами. Агенты должны обмениваться информацией, намерениями и целями. Большинство языков общения отталкиваются от теории речевых действий.

Один из наиболее известных языков общения агентов — это язык запросов и манипулирования знаниями, или KQML (Knowledge Query and Manipulation Language), разработанный как часть проекта DARPA в конце 1980-х гг. KQML состоит из трех слоев: уровень содержания (нижний), уровень сообщений (средний) и уровень взаимодействия (высший). KQML включает многие базисные элементы, все директивы, которые используются агентами для обмена фактами, посылки запросов, подписки на услуги, поиска других агентов. В начале 1990-х гг. France Telecom разработала язык Arcol, состоящий из меньшего числа базисных элементов, чем KQML, но эти элементы можно комбинировать. Предпринимались попытки создать стандарт (на основе Arcol или KQML) для взаимодействия агентов,

для чего сделать концептуальный сдвиг от представления индивидуальных агентов к их взаимодействиям.

9. Будущее интеллектуальных агентов

Будущие направления исследований делятся на несколько фронтов (или измерений):

1. *Философский, или социальный фронт.* Развитие интеллектуальных агентов привело к тому, что люди столкнулись с многочисленными философскими проблемами. Один из вопросов, который, вероятно, придется рассматривать, — это легальные права агентов. Другой тип проблем — это социальные вопросы, касающиеся технологий агентов, в частности безопасность и конфиденциальность. Например, интеллектуальные агенты могут отклонить инструкции пользователя, и что тогда?
2. *Познавательный фронт.* Развитие интеллектуальных агентов породило новые проблемы, касающиеся когнитивных наук. Например, партнерство типа *человек-ИА* выходит далеко за рамки взаимодействия между человеком и компьютером. Еще один пример — это вопрос об агенте и творчестве: спрашивается, должен ли агент действовать по определенным инструкциям или он должен быть творческим и действовать в соответствии с тем, как он понимает хозяина? Творчество означает подъем на новый уровень, появление чего-то нового, отличного от прежнего. Психолог, специалист по когнитивной психологии, однажды попросил студентов записывать в дневник все ошибки — в качестве упражнения по обнаружению проблем — и для каждой проблемы предложить новое решение. Аналогичное задание может быть поставлено и перед агентом.
3. *Теоретический фронт.* Следует далее развивать теоретический фундамент ИА (включая теорию, архитектуру, языки) (*Wooldridge & Jennings, 1995*). В частности, надо продолжить исследования элементов модальности: мнения, намерения, желания. Кроме того, должны исследоваться аспекты единой разработки программного обеспечения для агентов.
4. *Технический фронт.* Будут появляться новые разработки по каждому типу агентов: военные агенты, агенты баз данных (включая агентов, занимающихся интеллектуальным анализом данных в среде хранилищ данных), приложения-агенты на Java, моделирование эволюции для создания адаптивных систем. Продолжатся исследования в областях, поддерживающих программное создание интеллектуальных агентов (вот некоторые из них: нейронные сети, генетические алгоритмы, нечеткие множества и развитие приложений, работающих с неопределенностями).

Проблемы и слабые места каждого индивидуального типа агентов также являются технологическими задачами, которые должны быть решены в будущем. Например, вот проблемы мобильных агентов: перемещение (как запаковаться и переместиться на другое место), аутентификация (как удостовериться в том, что это действительно тот агент, за которого он себя выдает, и что он представляет имен-

но того, кого назвал), и др. С другой стороны, основная проблема статических информационных агентов состоит в своевременном обновлении индексов в условиях динамичной среды WWW. Чтобы интегрировать агентов в среду Web, исследователи должны разрешить конфликт между клиент-серверным протоколом HTTP и равноправным протоколом, который необходим для взаимодействия агентов (*Hendler, 1996*).

Zhengxin Chen
University of Nebraska at Omaha

Поисковые системы в Интернете

Джозеф Вэн

1. Задача
2. Поисковые машины в Интернете
3. Проблемы и возможности
4. Заключение

Обзор

В этой статье мы расскажем о том, что такое поисковая машина, затем сравним шесть главных поисковых машин Интернета. Сравнение учитывает степень классификации информации, характеристики баз данных, опции поиска, интерфейс пользователя и точность результата. Успехи современных поисковых систем открыли путь новому поколению поисковых машин — интеллектуальным агентам, которые «умеют» фильтровать информацию и дают лучшие результаты.

1. Задача

Интернет — это всемирная компьютерная сеть, представляющая собой единую информационную среду и позволяющая получить информацию в любое время суток из любого уголка мира. В Интернете хранится огромное количество полезной информации, но на поиски нужной может потребоваться много времени. Это одна из основных проблем, послужившая поводом к появлению поисковых машин.

Поисковые машины Интернета связаны с базами данных, которые содержат каталоги значительной части информации, доступной в Интернете. Поисковые машины снабжены программами, которые делают индексацию баз данных, а люди-библиотекари классифицируют, сортируют и превращают Web в открытую для поиска среду. Несмотря на то что существует более 100 поисковых машин и инструментов просмотра, пользователи нередко испытывают неудовлетворенность, вызванную трудностями при поиске необходимой им информации. И основным вопросом на сегодняшний день остается не наличие той или иной информации в Интернете, а вопрос о том, где ее искать (*Berghel, 1997; Tomasic & Gravano, 1997; Dreilinger & Howe, 1997*).

2. Поисковые машины в Интернете

Поисковые машины состоят из трех основных элементов. Первым элементом является индексатор или, как его еще называют, «паук». Индексатор считывает ин-

формацию с web-страницы и переходит по ссылкам на другие страницы этого же web-сайта. Web-сайты просматриваются регулярно, раз в месяц или раз в два месяца; это необходимо, чтобы следить за изменениями. Все данные о найденной информации поступают во вторую часть поисковой машины, индекс, или, как его иногда называют, каталог. Это что-то вроде огромной книги, которая хранит оглавление каждой найденной индексатором web-страницы. При изменении web-страницы обновляется и информация о ней в индексе. Иногда новые страницы или изменения попадают в каталог не сразу. А пока данные о web-странице не попали в каталог, страница недоступна для поисковой машины. Программное обеспечение поисковой машины — ее третья составляющая. Эта программа просеивает миллионы записанных в каталог страниц, чтобы найти информацию, отвечающую цели поиска, и затем ранжирует их по степени соответствия заданной цели.

Поисковые машины, разработанные для анализа web-сайтов, базируются на использовании запросов. Пользователь набирает слова или фразы, соответствующие интересующей его теме. Специальная программа затем «ползет» по Web и, используя специальные алгоритмы поиска, за несколько секунд находит требуемые данные. Отвечая на поисковый запрос, поисковая машина перебирает миллионы источников и находит адреса соответствующих документов. Поисковые машины выдают аннотированные списки гиперссылок на соответствующие Интернет-страницы. Если щелкнуть мышью по гиперссылке, то соответствующий ей адрес будет использован для нахождения текста, изображений и ссылок на другом компьютере.

Поисковые машины Интернета со своими огромными каталогами web-страниц непрерывно совершенствуют алгоритмы поиска и расширяют свою функциональность. Каждая поисковая машина обладает индивидуальностью (имеет свои особые характеристики) и работает по-своему. Далее мы рассмотрим шесть поисковых машин Интернета — Alta Vista, Excite, HotBot, Infoseek, Lycos, Yahoo! и кратко ознакомимся с их характеристиками.

Alta Vista

Alta Vista поддерживает поиск по набору ключевых слов и для определения языка конкретной страницы использует методы искусственного интеллекта. Пользователи могут настраивать опции поиска и выбирать тип поиска — сложный или упрощенный, а также воспользоваться различными способами представления информации. В отличие от машин, которые индексируют только ключевые слова из описания домашних страниц web-серверов, Alta Vista индексирует весь текст, доступный на сервере. Это позволяет осуществить исчерпывающий поиск. Однако при этом пользователь может просто «утонуть» в данных. Кроме того, из-за столь тщательной процедуры индексирования требуется много времени для индексации новых страниц. В результате новые страницы попадают в базу данных далеко не сразу.

Excite

Для анализа информации Excite использует поисковую технологию Intelligent Concept Extraction, что позволяет пользователям делать запросы по образцу. Это

самая популярная поисковая машина в Америке. Для каждой из найденных в Интернете страниц Excite оценивает степень соответствия запросу пользователя. Если пользователь щелкнет по кнопке «More like this», то поисковая машина продолжит поиск по web-сайтам, аналогичным уже найденным.

HotBot

HotBot для поиска в Интернете использует многопроцессорную параллельную обработку и индексирует до 10 млн страниц ежедневно. Одной из полезных характеристик HotBot является ограничение на тип страниц. HotBot предлагает на выбор четыре кнопки: «any», «front page», «index page», «page depth». Выбрав, например, вторую кнопку («front page»), пользователь ограничивает поиск главными страницами соответствующих компьютеров.

Infoseek

Недавно были обновлены программы поиска этой системы. Infoseek — это самая популярная поисковая машина в компьютерной индустрии. В мае 1996 г. Internet World проводил тестирование поисковых машин, и Infoseek оценили как машину, предоставляющую самые достоверные (близкие к цели поиска) результаты. Одной из самых привлекательных черт поисковой машины является обработка результатов запроса. После выполнения поиска можно запустить еще один поиск по результатам первого.

Lycos

Lycos — одна из первых поисковых машин. Она позволяет выполнить как предметный поиск, так и поиск по ключевым словам. Когда ключевые слова введены, Lycos выдает не только найденные адреса, но и краткий обзор того, что доступно на соответствующем сайте. Lycos поддерживает «операторы близости» (условием обнаружения информации может быть полное, вероятное или возможное совпадение слов), чего нет у других поисковых машин первого поколения. Удобной особенностью Lycos является «дистанционный удаленный доступ». Эта характеристика позволяет одновременно работать в поисковой машине и просматривать сайты.

Yahoo!

Yahoo! — самая известная поисковая машина. Она содержит каталог web-сайтов. Ее списки напоминают «Желтые страницы» или энциклопедию — сайты разбиты по категориям и ключевым словам. Yahoo! содержит полезную информацию прямо на своей home-странице: это адреса предприятий, телефоны, адреса электронной почты, карты городов, новости, курсы акций и спортивные известия. Yahoo! может подсоединяться к пяти другим поисковым машинам, используя те же критерии инициализации запроса в других поисковых машинах.

3. Проблемы и возможности

Работа многих поисковых машин считается вполне успешной. Однако все современные системы страдают некоторыми серьезными недостатками:

1. Поиск по ключевым словам дает слишком много ссылок, и многие из них оказываются бесполезными.
2. Огромное количество поисковых машин с разными пользовательскими интерфейсами порождает проблему когнитивной перегрузки.
3. Методы индексирования баз данных, как правило, семантически не связаны с информационным содержанием.
4. Неадекватные стратегии поддержки каталогов часто приводят к тому, что выдаются ссылки на информацию, которой уже нет в Интернете.
5. Поисковые машины еще не столь совершенны, чтобы понимать естественный язык.
6. При том уровне доступа, который обеспечивают современные поисковые машины, практически невозможно сделать обоснованный вывод о полезности источника (*Devlin & Burke, 1997*).

В последнее время потребности в интеллектуальной помощи быстро растут: помощь необходима для продуктивного поиска информации, для нахождения в необъятном Интернете или корпоративной сети специализированной информации. Это привело к появлению интеллектуальных агентов (*Feigenbum, 1996; Benton, 1997*).

Обычно интеллектуальные агенты являются составной частью поисковой машины; а некоторые особо продвинутые программы похожи на живых ассистентов. Для поиска и сортировки информации используются технологии искусственного интеллекта. Такая поисковая машина «думает» и действует сама. Пользователь обучает агента, затем агент отправляется на поиски в Интернет, чтобы из миллионов доступных документов выбрать нужные и дать им оценку. Пользователь может в любой момент «отозвать» интеллектуального агента и посмотреть, как продвигается работа, или продолжить его обучение на основе найденной информации, что сделает поиск еще более точным. В табл. 1 приведены примеры интеллектуальных агентов и их характеристики.

Интеллектуальные агенты выполняют ряд инструкций от имени пользователя или другой программы, могут работать независимо и иметь некоторую степень автономности в сети. Между интеллектуальными агентами и Java-апплетами существуют некоторые различия. Java-апплеты загружаются из Интернета и работают на машине пользователя. Интеллектуальные агенты фактически выходят в сеть и ищут приложения, помогающие завершить задание, выполняют свою миссию удаленно, освобождая компьютер пользователя для других задач. Когда цель достигнута, они извещают пользователя об окончании работы и представляют ему результаты.

Интеллектуальные агенты способны «понимать», какая именно информация нужна пользователю. Агенты могут быть запрограммированы на изменение поведения в зависимости от накопленного опыта и взаимодействий с другими агентами. Обобщенные характеристики интеллектуальных агентов могут быть представлены следующим образом:

- Интеллектуальность — обучение на основе обратной связи, по примерам, ошибкам и посредством взаимодействия с другими агентами.

Таблица 1. Примеры интеллектуальных агентов и их характеристики

Интеллектуальные агенты	Что они умеют
Агент «ежедневные новости»	Автоматический быстрый «web-серфинг» в поисках текущей информации. Доставка важной деловой информации тем, кто в ней нуждается. Мониторинг специализированных внешних web-сайтов и поиск релевантной информации.
Агент «профиль пользователя»	Генерирует профиль интересов пользователя, наблюдая его реакцию на сообщения; запоминает, какие из сообщений отмечались как важные. Запоминает, в какое время дня пользователь предпочитает отвечать на сообщения. Если интересы пользователя меняются, меняется и профиль. Взаимодействует с другими аналогичными агентами, уточняя, какие сообщения считаются важными.
Агент «предупреждения о событиях»	Извещение пользователя о событиях через электронную почту, динамические web-страницы последних новостей и другие «push» технологии. Мониторинг новостей и доставка информации. В случае необходимости распространяет сообщения о важных событиях.
Агент рабочих групп	Обеспечивает прозрачное создание пользовательских групп по интересам. Обеспечивает простой обмен данными между агентами. Поддерживает аутентификацию пользователей по входному паролю. Уменьшает затраты, обнаруживая другие организации, занимающиеся аналогичными вопросами. Позволяет осуществлять эффективную передачу знаний в пределах данной организации.

- Простота использования — можно «тренировать» агентов, используя естественный язык.
- Индивидуальный подход — агенты адаптируются к предпочтениям пользователя.
- Интегрированность — непрерывное обучение, применение уже имеющихся знаний к новым ситуациям, развитие ментальной модели.
- Автономность — агенты способны «ощущать» окружающую среду и реагировать на ее изменение, умеют делать выводы.

4. Заключение

Конечно, рассмотренные нами поисковые машины далеки от совершенства. Считается, что идеальная поисковая машина должна отвечать следующим требованиям:

- простота в использовании;
- большой, четко организованный и своевременно обновляемый индекс;

- быстрый поиск в базе данных и быстрое реагирование;
- надежность и точность результатов поиска;
- настраиваемый интерфейс и использование интеллектуальных агентов.

Масштабы информационных ресурсов и их количество в Интернете непрерывно расширяются. Становится ясно, что централизованная база данных, характерная для поисковых машин, не является удовлетворительным решением. Интеллектуальные агенты — это совершенно новое направление, лежащее в основе следующего поколения поисковых машин, которые смогут фильтровать информацию и добиваться более точных результатов. Например, Hyperlink-Induced Topic Search Engine, разработанная Джоном Клейнбергом из Корнэльского университета. Эта поисковая система не занимается «охотой» за ключевыми словами. Система анализирует естественную структуру Web в поисках «сообществ» страниц, относящихся к конкретному предмету, затем выясняет, какие из этих страниц считаются значимыми с точки зрения самих авторов страниц. Эта идея аналогична показателям цитируемости, которые давно используются в академическом сообществе. Такой подход более эффективен и надежен, чем традиционная «погоня» за ключевыми словами.

H. Joseph Wen
New Jersey Institute of Technology

Литература

Benton, J.G. (1997) "ACM 97 speakers conrner", Communication of the ACM 39(12): 25–8.

Berghel, H. (1997) "Cyberspace 2000: Dealing with information overload", Communications of the ACM 40(2): 19–24.

Devlin, B. and Burke, M. (1997) "Internet: the ultimate reference tool?", Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy 7(2): 101–8.

Dreilinger, D. and Howe, A.E. (1997) "Experiences with selecting search engines using metasearch", ACM Transactions on Information Systems 15(3): 195–222.

Feigenbaum, E. A. (1996) "How the what becomes the how", Communications of the ACM 39(5): 97–106.

Tomasic, A. and Gravano, L. (1997) "Data structures for efficient broker implementation", ACM Transactions on Information Systems 15(3): 223–53.

Интрасети и экстрасети

Джозеф Вэн

1. Интрасети
2. Экстрасети
3. Вопросы управления
4. Заключение

Обзор

Интрасеть — это частная корпоративная сеть, построенная на основе технологий Интернет. Этот подход предполагает использование протокола TCP/IP и разработанных на его основе средств доступа с компьютера пользователя к данным, расположенным на сервере. Экстрасеть обеспечивает электронный обмен деловой информацией в структурированном формате, происходящий между партнерами по бизнесу или различными подразделениями одной организации. Экстрасеть поддерживает обработку огромных объемов данных при передаче их с одного компьютера на другой. По существу, экстрасеть — это мост между общедоступным Интернетом и частной корпоративной интрасетью. Интернет принадлежит всем и каждому, в то время как интрасеть принадлежит конкретной организации, которая хочет создать свою, хорошо защищенную сеть на основе протоколов Интернет. Экстрасеть — это слой интрасети, открывающий доступ к сервисам компании и ее накопленным данным.

1. Интрасети

Интрасеть — это корпоративная сеть, использующая технологии Интернет для передачи информации с минимальными затратами денег, усилий и времени. Огромным преимуществом интрасети является ее способность обеспечивать взаимодействие в рамках всей организации. Чрезмерные запасы информации часто появляются оттого, что одни служащие имеют прямой доступ к информации, а другие — нет. Обычно это происходит при работе в среде клиент—сервер. Но если у служащих будет прямой и простой доступ к корпоративной информации, им больше не понадобятся информационные посредники. В табл. 1 приводится сравнение производительности традиционной системы передачи информации и системы, основанной на интрасети.

Кроме преимуществ, связанных с передачей информации, интрасеть предоставляет небывалые возможности для взаимодействия и помогает создавать динамичные и продуктивные команды. Интрасеть существенно улучшает бизнес-процессы и изменяет способы общения людей. Кроме того, средства автоматизации делопроизводства, которые появляются с внедрением интрасети, модернизируют

и упрощают бизнес-процессы. Например, OBM (Open Book Management), один из новых подходов, штурмом взявший всю корпоративную Америку. Основной принцип OBM заключается в следующем: компания работает эффективнее, если люди считают себя партнерами по бизнесу, а не наемными рабочими. Интрасеть играет базовую роль в OBM, так как OBM требует изменения корпоративной культуры доверия — служащие, будучи в курсе финансовой информации, которая ранее была доступна лишь ограниченному кругу лиц, будут работать лучше. А если дела компании идут успешно, они будут знать, что можно надеяться на финансовое вознаграждение. В этом случае интрасеть является идеальным инструментом улучшения взаимодействия внутри корпорации и установления доверительных отношений.

Интрасеть коренным образом меняет традиционные коммуникационные шаблоны. Совместное использование информации и взаимодействие становятся нормой. Через кросс-функциональные команды служащие вооружаются едиными видением, идеей и знанием. Некоторые компании признают, что стиль их деловых процессов и даже организационные структуры изменились после перехода к использованию интрасети (*Taylor, 1997*).

2. Экстрасети

Экстрасеть представляет собой электронный обмен деловой информацией в структурированном формате, происходящий между партнерами по бизнесу или различными подразделениями одной организации. Экстрасеть поддерживает обработку огромных объемов данных при передаче их с одного компьютера на другой. Флэнаган (*Flanagan, 1997*) отмечает, что экстрасеть обычно используется для установления связей с потребителями, поставщиками, деловыми партнерами и другими группами людей, имеющими отношение к эффективности операций или к практическому результату.

Экстрасети сокращают расстояние между производителем и конечным пользователем, и это относится почти ко всем отраслям промышленности. Более простой и дешевый способ распространения информации сближает производителей и потребителей, делая ненужными многочисленных посредников. То есть фактически это процесс ликвидации посредников. Многочисленные оптовики, дилеры, розничные продавцы оказываются не нужны. Экстрасеть позволяет производителям выходить непосредственно на конечного пользователя. Этот феномен проникает во все сферы бизнеса, будь то торговля акциями на бирже, производство одежды или компьютеров.

Внедрение экстрасети подразумевает преобразование бумажных документов в электронный формат, который позволяет передать данные из одной компании в другую. По существу, экстрасеть представляет собой мост между общедоступным Интернетом и частной корпоративной *интрасетью*. Мак-Карти (*McCarthy, 1997*) отмечает, что Интернет принадлежит всем и каждому, в то время как интрасеть принадлежит конкретной организации, которая хочет создать свою, хорошо защищенную сеть на основе протоколов Интернет. Экстрасеть — это слой интрасети, открывающий доступ к сервисам компании и ее накопленным данным. Джим

Таблица 1. Сравнение традиционной системы доставки информации и системы, основанной на использовании интрасети

Вид предоставляемой пользователю информации	Традиционная система доставки информации	Интрасеть
Политика и инструкции Инструкции по управлению качеством Инструкции ISO 9000 Программы по вознаграждениям Координационные материалы Руководства пользователей по программному обеспечению Руководства по техническому обеспечению Справочники Оперативная (онлайн) помощь Руководства по стилям и др. Обучающие материалы и учебники Семинары Новости и объявления компании Информация о распорядке Карты и схемы Автоматизированные отчеты Данные о потребителях Литература по продажам и маркетингу Технические требования Прайс-листы Каталоги продуктов Пресс-релизы	Различные несовместимые форматы файлов Дорогие, неинтуитивные инструменты просмотра Частое обновление инструментов просмотра и печати Большие затраты на печать редко используемых документов Ненужная информация, хранящаяся в устаревших системах Сложность доступа к жизненно важной деловой информации Избыточность и дублирование информации	Недорогое клиент-серверное программное обеспечение Интуитивный, ориентированный на документ, графический интерфейс пользователя (справочник, меню или руководство с полноцветной встроенной графикой) Не требует обучения (просто выберите пункт и нажмите кнопку мыши) Позволяет просматривать любой тип документов в онлайновом режиме (по расширению документа; если необходимо, запускается внешняя программа просмотра) Поддерживает мультимедиа (проигрывает звуковые и видеоформаты) Поддерживает встроенные гипертекстовые ссылки на локальные и удаленные документы Поддерживает стандартизованные в пределах организации интерфейсы Поддерживает электронную почту Поддерживает автоматическую загрузку и преобразование файлов по щелчку мыши Поддерживает Интернет-сервисы в локальной сети Поддерживает централизованные и децентрализованные принципы управления документооборотом Открытая, независимая от платформы архитектура документов, основанная на стандартах ISO Работают на всех основных аппаратных платформах (UNIX, Mac, PC, OS/2 Warp, Windows 95)

Таблица 2. Основные статьи снижения себестоимости в результате внедрения экстрасети

Вид снижения себестоимости	Примеры	Почему снизилась себестоимость
Стоимость ввода информации	Не дублируется клавиатурный ввод информации по продуктам (в заявках на товары и счетах)	Информация автоматически переносится из одного вида документов в другой
Стоимость офисного оборудования	Снижается расход бумаги, почтовые расходы и пр.	Документы передаются в электронном виде
Затраты на оформление счетов	Среднее время оформления-оплаты счетов сокращается на 10 дней	(а) Быстрая подготовка и передача счетов (в электронном виде) (б) Быстрая обработка счетов получателем и провод платежа (электронный)
Затраты на персонал	Снижаются затраты рабочего времени (человеко-часы) на (а) подготовку, хранение и получение документов (б) сравнение документов (например, цена на заявке и на счете)	Создание, хранение и просмотр документов в электронном виде позволяет экономить время. Кроме того, сравнение документов может быть автоматизировано
Затраты на коммуникации	Телефон, факс	Уменьшение количества переговоров по телефону и сообщений по факсу

Барксдейл, президент и исполнительный директор компании *Netscape Communications Inc.*, утверждает, что экстрасеть составляет важную часть бизнес-стратегии, системы распределения продукции и аппарата поддержки потребителя. Значит, экстрасеть по сути является средой, связующей производство с поставщиками и потребителями. Фрост (*Frost, 1998*) отмечает, что концептуально экстрасеть представляет собой «тоннель» или виртуальную сеть внутри Интернета с высокими стенами для защиты от нежелательного проникновения. Реализация концепции экстрасети должна повлиять на способы ведения бизнеса в компании и резко изменить структуру издержек различных видов деятельности в цепочке начисления стоимости. В табл. 2 на примере вышеупомянутой компании приведены основные статьи снижения себестоимости, явившиеся результатом перехода к использованию экстрасети.

3. Вопросы управления

После того как система интрасеть–экстрасеть установлена и работает, перед организацией возникают следующие вопросы, связанные с техническими возможностями web-серверов:

- конфиденциальность;
- управление информационными потоками;
- производительность;
- безопасность.

Большую часть этих вопросов можно решить, если очень тщательно спланировать и реализовать стратегию интрасети. (*Taylor, 1997; Bucatinsky, 1996; Millikin, 1996*).

Конфиденциальность

Конфиденциальность — это вопрос организационный. Приложения, работающие в системе интрасеть–экстрасеть, способны сохранять конфиденциальность пользователя, но если разработчик или системный администратор проявит беспечность, то конфиденциальность может быть нарушена. Конфиденциальность можно повысить, если использовать анонимную доставку секретной информации. Если почтовые служащие могут перехватывать конфиденциальные сообщения, то сервер обслужит все пакеты без колебаний и сомнений. Сотрудники могут свободно просматривать программы помощи, информацию о декретных или очередных отпусках, не опасаясь, что «глаза на лоб полезут».

С другой стороны, некоторые инструменты web-серверов, например, журнал регистрации посещений web-сервера, могут потенциально нарушить конфиденциальность. Администраторы сети должны соблюдать баланс между желанием отследить всех посетителей и соблюдением конфиденциальности.

Информационные потоки

Система интрасеть–экстрасеть позволяет поддерживать своевременное обновление информации, но ни в коем случае не обеспечивает информационных потоков. Для этого сами издатели должны следить за тем, чтобы информация на узлах сети вовремя обновлялась, и прилагать дополнительные усилия, чтобы проверить, доступна ли она пользователям. Если поместить дату последнего изменения на каждую страницу, то браузер сможет проверить, своевременна ли информация. К тому же некоторые страницы, например матрицы конкурентов, должны регулярно обновляться по мере поступления информации. Другие шаги, в частности наличие на странице электронного адреса или телефона автора, также будут способствовать использованию информации.

Все больше инструментов помогают пользователям создавать свои HTML-странички (Hyper Text Markup Language, язык гипертекстовой разметки) для приложений интрасетей. Многие популярные текстовые процессоры позволяют сохранять документы в формате HTML. Эти инструменты помогают обычным пользователям создавать документы в знакомых им приложениях и сразу передавать их на сервер, без дополнительных манипуляций с каждым файлом или документом.

Производительность

При использовании системы интрасеть–экстрасеть могут возникнуть проблемы с производительностью; это касается приложений, ориентированных на обработку

транзакций и работающих с большими объемами данных. Некоторые из этих проблем могут быть решены при помощи proxy-серверов и мощных многопроцессорных web-серверов. Внедряя систему интрасеть–экстрасеть, компании должны думать о том, достаточно ли им будет пропускной способности существующих каналов связи для работы с возрастающим потоком данных. Организации, не имеющие надежных сетей на основе протокола TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol, протокол управления передачей, протокол Интернет), понесут немалые расходы при реализации концепции интрасети. А тем, кто уже использует сети на основе TCP/IP, возможно, придется установить новые линии связи с большей пропускной способностью (например, T1), чтобы обеспечить необходимую производительность.

Система интрасеть–экстрасеть используется для распространения информации, например передачи отчетов и графиков, но на практике ее производительность может оказаться недостаточной. При разработке средств поддержки интрасети–экстрасети больше внимания должно уделяться поддержке приложений, ориентированных на обработку транзакций; только тогда система интрасеть–экстрасеть в полном смысле станет четвертой парадигмой технологии клиент–сервер.

Безопасность

Безопасность можно обеспечить путем предоставления доступа лишь определенным сотрудникам. Сегодня наиболее популярные web-серверы позволяют осуществлять контроль доступа на основе принципа пользователь–группа–тема. Другие системы позволяют достичь гораздо большего: системный администратор может ограничить права доступа к определенным страницам с компьютеров, имеющих те или иные IP-адреса. Эта возможность, например, позволяет системному администратору разрешить доступ к финансовым документам и личным делам сотрудников только с компьютеров, находящихся в отделе управления. Для всех остальных пользователей и групп доступ будет закрыт, и неавторизованные сотрудники не смогут прочитать секретную финансовую информацию или личные дела.

Безопасность включает также и шифрование данных. Шифрование информации имеет значение в тех случаях, когда система интрасеть–экстрасеть охватывает несколько организаций или когда подразделения компании находятся в разных местах. Все большее число организаций использует свои web-серверы именно так: на общих серверах располагают страницы, предназначенные только для партнеров по бизнесу или потребителей, осуществляя контроль доступа к ним. Для обеспечения более высокой степени безопасности линий связи используются брандмауэры.

4. Заключение

По мере развертывания систем интрасеть–экстрасеть эра информационных технологий становится реальностью. Для обеспечения мультиплатформенного доступа в этих системах используют универсальный клиентский интерфейс. Легкость доступа к информации, свойственная интрасетям и экстрасетям, возможно, вытеснит современные технологии на основе семейства операционных систем

Windows, и тогда появится новое поколение операционных систем. Корпорации имеют представление о полном потенциале систем интрасеть–экстрасеть. Они хорошо понимают, что клиентское программное обеспечение интрасетей предоставляет простой интерфейс доступа и в Интернет, и к общим информационным ресурсам компании. Он может быть расширен на другие виды внутренней для компании информации и приложения, например на данные, которые хранятся в базах данных и необходимы для взаимодействия.

Когда служащим понятно, как можно получить доступ к необходимой им информации, корпоративной группе информационных технологий не нужно контролировать ситуацию. Позже, когда пользователи сами будут отвечать за создание и ведение своих данных, информационно-техническая группа будет заниматься лишь обеспечением инфраструктуры и сервисов для других подразделений организации. Этот сценарий означает, что роль ИТ в бизнес-контексте будет меняться. Для этого требуется, чтобы служащие ИТ были более чем когда-либо преданы своему делу, и хорошо знали web-технологии.

С непрерывным усовершенствованием технологий передача графиков, звуков, видео будет происходить гораздо быстрее, чем прежде. А развитие технологий интранет–экстранет будет все больше ориентироваться на бизнес. В результате значительно увеличатся информационные потоки, передаваемые по корпоративным сетям, возрастет и ценность информации внутри организации или среди организаций-партнеров. Пользователи получат быстрый и своевременный доступ к информации и источникам данных.

H.Joseph Wen
New Jersey Institute of Technology

Литература

Bucatinsky, I. (1996) "Technology in small businesses", The CPA Journal 66(11): 36.

Flanagan, P. (1997) "The 10 hottest technologies in telecom", Telecommunications (May): 25-32.

Frost, M. (1998) "Extranets: a big boon -especially for small companies", HR Magazine (January): 3 I -42.

McCarthy, S.P. (1997) "Welcome to the extranet", Logistics Management (May): 66-72.

Millikin, M. (1996) "Practical advice for implementing corporate intranets", Telecommunications 30(4): 34.

Taylor, M. (1997) "Intranets-anew technology changes all the rules", Telecommunications, 31(1): 39.

Объектно-ориентированный анализ

Шуонг Ванг

1. Введение
2. Контекст: структурный подход и основные проблемы
4. Анализ: объектно-ориентированный подход
5. Оценка: пример объектно-ориентированного анализа
6. Заключение

Обзор

Начиная с 1970-х гг. для разработки информационных систем управления чаще всего использовались такие методы, как структурный анализ и структурные методы проектирования. Однако оказалось, что структурный подход недостаточно эффективен для построения надежных, гибких информационных систем, особенно при наличии современных информационных технологий. С 1980-х гг. в информационной индустрии был принят на вооружение объектно-ориентированный подход к разработке систем. В общих чертах объектно-ориентированный подход позволяет моделировать конкретную систему, определяя множество объектов и их атрибутов (данных) и методов (операций и сообщений), которые манипулируют данными объектов или посылают запросы к другим объектам. Объектно-ориентированный подход к разработке систем превосходит традиционный структурный подход по возможностям описания множества объектов и их отношений в среде сложных информационных технологий. Данные, процессы, структуры наследования и динамика взаимодействий укладываются в единую объектно-ориентированную схему. Системы, разработанные с использованием объектно-ориентированного подхода, просты в эксплуатации и допускают повторное использование.

1. Введение

В последние десятилетия появилось несколько поколений методов разработки систем. Их целью было повышение эффективности процесса разработки и усиление влияния информационных систем на практику управления. Начиная с 1970-х гг. для разработки информационных систем управления наиболее широко использовались такие методы, как структурный анализ и структурные методы проектирования. Структурный анализ и структурные методы проектирования тесно связаны с философией структурного программирования (*Dahl et al., 1972*); для перехода от проблемного пространства к функциям и подфункциям используется функцио-

нальная декомпозиция (*Gane, Sarson, 1979*). Несмотря на популярность структурного подхода, структурное программирование оказалось недостаточно эффективным средством для разработки надежного, расширяемого программного обеспечения (*Cook, 1986*), особенно если учесть, что интерфейсы между функциональными модулями бывают довольно сложными (*Meyer, 1988*).

Многие исследования были направлены на преодоление сложностей, связанных с процессами разработки систем. Одну из таких попыток, сфокусированных на процессах моделирования систем, представляла система JSD (Jackson System Development) (*Jackson, 1983*). В системе JSD предполагалось введение в анализ временного измерения, и многие недостатки традиционного структурного анализа были преодолены. Однако JSD все же имеет функциональную основу. Этой системе не удалось выйти за рамки традиционного структурного подхода.

В 1980-х гг. появилась новая технология разработки программного обеспечения — объектно-ориентированное программирование (*Cox, 1986*), и это существенно изменило все процессы конструирования систем. Исследования подтвердили преимущества объектно-ориентированного подхода (*Korson & McGregor, 1990; Henderson-Sellers & Edwards, 1990*). Его сила заключается в обеспечении плавного перехода от этапа анализа к этапу проектирования на протяжении жизненного цикла разработки системы (*Wang, 1996a*), а также в возможности моделирования современных информационных систем, учитывающих сетевые, клиент-серверные (*Wang, 1995a, 1996b*), мультимедийные средства и интенсивное взаимодействие человека и компьютера (*Wang, 1996b*).

2. Контекст: структурный подход и основные проблемы

Еще в 1960-х гг. концепция структурного программирования использовалась в таких процедурно-ориентированных языках программирования, как COBOL, FORTRAN, Pascal и C. В 1970-х гг. были разработаны структурный анализ и структурные методы проектирования (*DeMarco, 1978; Gane & Sarson, 1979*). «Анализ сверху вниз» и «функциональное модульное проектирование» — два синонима для обозначения этих методов.

Несмотря на популярность, структурный подход имеет существенные ограничения. Во-первых, при структурном подходе этап разработки системы в сущности представляет собой творческий, а не механистический процесс (*Boland & Hirschheim, 1987*). Для творческого процесса между анализом и реализацией системы не хватает теоретического обоснования. Из-за этого парадигма структурного программирования затрудняет повторное использование программного обеспечения. Во-вторых, традиционные монолитные компьютерные системы не поддерживают межфункциональные бизнес-процессы. Перестраивая бизнес-процессы, организации стараются использовать новые информационные технологии: автоматизацию офиса, графическое представление документации, сети, технологии клиент—сервер. К тому же в развитии информационных систем все более важное место занимает взаимодействие человека и компьютера. Чтобы информационные системы стали более удобны, «дружественны», системный ана-

лиз должен удовлетворять не только функциональным и информационным требованиям, но также описывать взаимодействие человека и компьютера в мультимедийной среде. Все это побуждает искать, как повысить эффективность процесса разработки информационных систем и использование объектно-ориентированного подхода.

3. Анализ: объектно-ориентированный подход

Объектно-ориентированное программирование (ООП) — это новая философия программирования. Это не новая технология. ООП появилось в середине 1960-х гг. (*cf.Rentsch, 1982*), но стало популярно лишь в середине 1980-х. За это время появился ряд объектно-ориентированных языков программирования, например C++ (*Stroustrup, 1986*) и Java. Объектно-ориентированный подход к разработке систем включает определение объектов предметной области, их взаимоотношений и свойств. Конечным продуктом объектно-ориентированного программирования являются программные коды, соответствующие этим объектам, их взаимоотношениям и свойствам.

Основы философии ООП были применены к процессу разработки систем (*Zave, 1984; Booch, 1986*). Объектно-ориентированный анализ (ООА) (*Coad & Yourdon, 1991*) представляет собой одно из средств разработки систем, позволяющих моделировать реальный мир, следуя принципам ООП.

Объектно-ориентированное проектирование (ООПР) — термин неоднозначный. Иногда ООПР определяют в широком смысле, как процедуру, включающую и исследование, и анализ, и детальное проектирование (*Wirfs-Brock & Johnson, 1990*). А иногда ООПР трактуют как один из независимых этапов жизненного цикла разработки систем (*Shlaer & Mellor, 1988*). В этом случае этап проектирования лежит между этапом анализа (ООА) и этапом программирования (ООП). Однако необходимость выделения независимого этапа проектирования в процессах разработки объектно-ориентированных систем пока не имеет должного обоснования.[1] В среде разработчиков принято считать, что автоматизированная информационная система, использующая объектно-ориентированное программирование, может быть реализована и без этапа логического проектирования (*Fichman & Kemerer, 1992*).

Методология объектно-ориентированного анализа далека от совершенства, хотя уже многие годы объектно-ориентированный подход признается ведущим средством разработки систем. В общих чертах объектно-ориентированный подход позволяет моделировать конкретную систему, определяя множество объектов и их атрибутов (данных) и методов (операций и сообщений), которые манипулируют данными объектов или посылают запросы к другим объектам. Термины «объект» и «класс» в системном анализе взаимозаменяемы, ведь объекты с конк-

[1] В последнее время появились работы, посвященные объектно-ориентированному проектированию, в которых особое внимание уделяется важности этапа проектирования системы. (См., например, *Гамма Э., Хейм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж.* Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования.— СПб: Питер, 2001). — *Примеч. научн. ред.*

ретными значениями используются нечасто.[2] Объекты взаимодействуют с помощью сообщений. Динамические взаимоотношения объектов встраиваются в описания классов через определение посылаемых сообщений. В настоящее время серьезной критике подвергается «кусочный», несогласованный стиль разработки объектно-ориентированных систем. Анализ предметной области считается одним из самых эффективных методов объектно-ориентированного анализа и признается основным принципом объектно-ориентированного подхода (*Rumbaugh et al., 1991*). Анализ предметной области определяется как процесс идентификации и организации знаний о некоторых типах систем в целях описания и моделирования этих систем (*Arango & Prieto-Diaz, 1991*). Процедура анализа предметной области состоит из трех этапов. Во-первых, составляется список классов объектов. Это осуществляется путем идентификации существительных в описании структур системы, а также операций в предметной области. Далее из этого списка извлекается усеченный список классов. И наконец, с помощью идентификации сообщений и структур наследования определяются взаимоотношения между классами. Цель анализа предметной области заключается не в том, чтобы просто «приклеить» имена к классам объектов, а в том, чтобы исследовать природу этих классов в предметной области и избежать неопределенностей. Анализ предметной области определяет характерные структуры специализированных типов систем (например, системы обмена электронными данными или системы поддержки принятия решений). Это чрезвычайно важно для системного проектирования. Установлено, например, что для систем обработки данных о деловой активности характерны четыре фундаментальных типа объектов: физиоморфический тип, а также события, ввод и вывод (*Wang, 1996a*). Для моделирования информационных систем существует множество методов объектно-ориентированного анализа (*Eckert & Golder, 1994*). Метод, представленный в этой статье, представляет собой модифицированную версию метода Коада-Уордона (*Coad & Yourdon, 1991*). Инструментами объектно-ориентированного анализа являются:

1. *Атрибуты*: инкапсулированные в классы объектов описания данных.
2. *Операции*: процессы, применяемые к классам объектов. Существует два типа операций: методы и сообщения.
   2.1. *Метод*: операция, которая манипулирует инкапсулированными в объект данными.
   2.2. *Сообщение*: операция запроса к другим объектам. В объектно-ориентированной парадигме посылка сообщений от одного класса к другому создает динамические связи между классами объектов.
3. *Поток данных*: группа элементов данных, ассоциированных с сообщением и реализующих коммуникации между объектами.
4. *Наследование*: в иерархии классов подклассы наследуют свойства, включая определения данных и операции, находящихся на более высокой ступени

[2] В некоторых объектно-ориентированных языках программирования под термином «класс» понимается абстрактное описание множества объектов с общей структурой и поведением, а под термином «объект» понимается экземпляр класса с конкретными значениями свойств. — *Примеч. научн. ред.*

иерархии классов (надклассов или суперклассов). Наследование определяет статические связи между классами объектов. Существуют два типа отношений наследования: агрегация (has_a) и обобщение (is_a).[3]

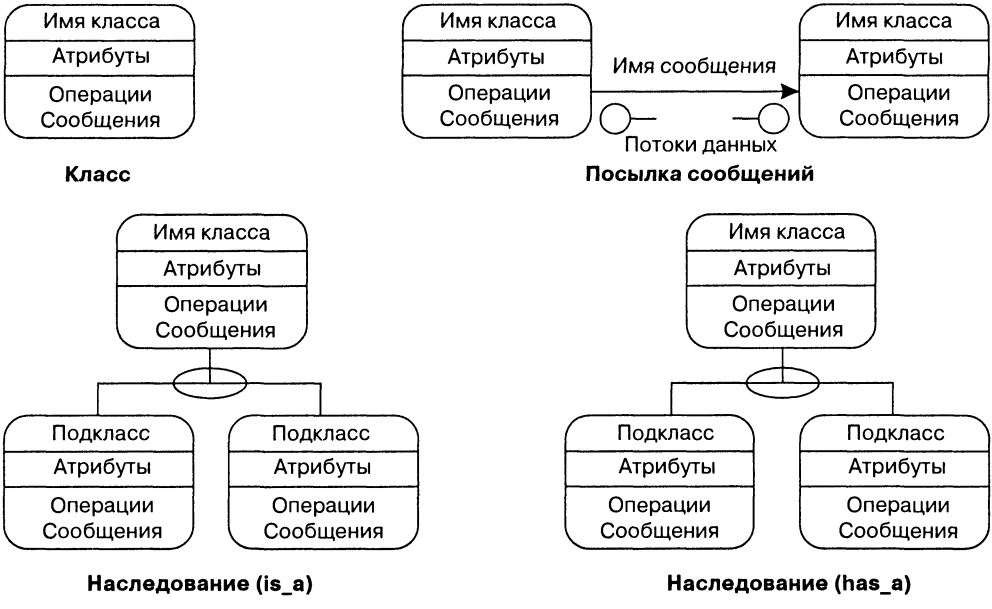


Рис. 1. Инструментарий объектно-ориентированного анализа

Эти элементы представлены на рис. 1. Они представляют собой типичный инструментарий объектно-ориентированного анализа.

4. Оценка: пример объектно-ориентированного анализа

Для демонстрации ООА приведем пример системы, которая рассчитывает размер заработной платы. Модель системы построена с использованием объектно-ориентированного подхода. Предполагается, что система должна определить размер оплаты, сформировать чек, сохранить платежную ведомость для каждого служащего. Существуют два типа служащих: служащие, занятые полный рабочий день, и служащие, работающие неполный день. В первом случае система определяет размер заработной платы на основе ставки, а во втором случае — на основе карточки учета рабочего времени.

Модель системы расчета заработной платы, составленная на основе ООА, представлена на рис. 2.

[3] В случае обобщения подкласс является специализированным вариантом более абстрактного надкласса. Например, человек есть млекопитающее, дом есть недвижимость, акция есть ценная бумага и т. д. Агрегация подразумевает включение одного класса в другой. Например, команда состоит из игроков, улица состоит из домов и т. д. — *Примеч. научн. ред.*

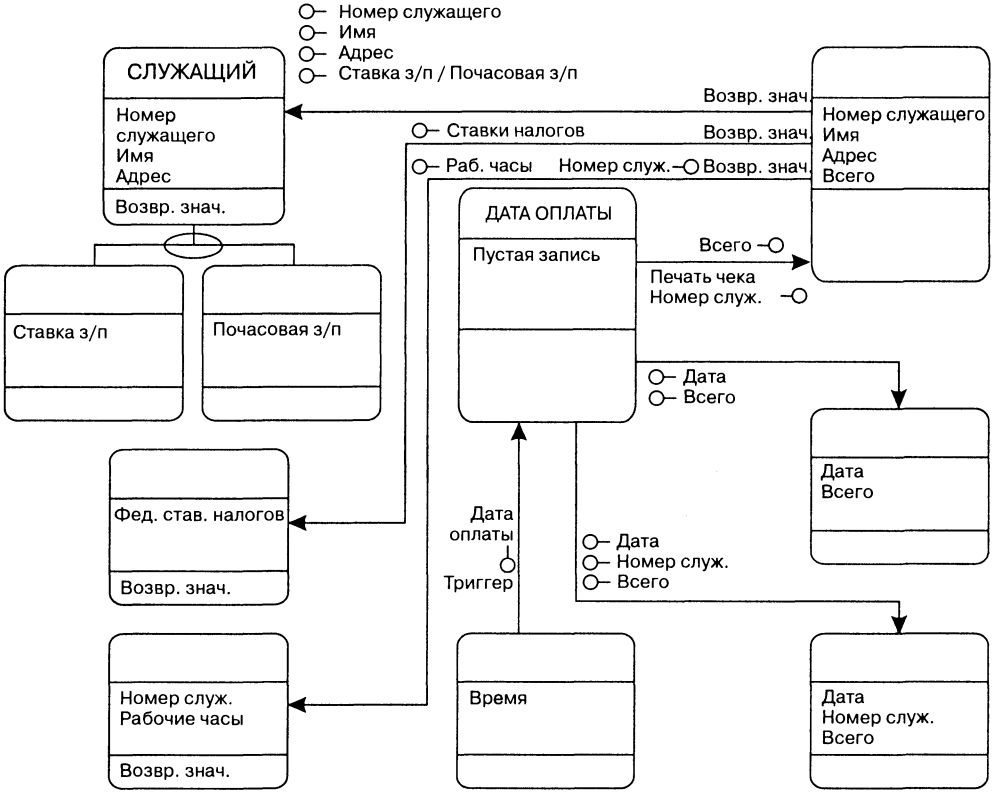


Рис. 2. Пример объектно-ориентированного анализа

Следует отметить следующие моменты:

1. Идентификация объектов в большой степени зависит от образа мышления специалиста (-ов) по системному анализу. Несмотря на это, предметный анализ может снизить риск *ad hoc* (*«кустарной»*) идентификации.
2. В ООА особое значение отводится инкапсуляции данных. Если определены атрибуты для каждого объекта, то автоматически готовы входы словаря данных.
3. В ООА особое значение отводится также механизму наследования. В нашем случае PART_TIME_EMPLOYEE и FULL_TIME_EMPLOYEE могут быть отнесены к классу EMLPOYEE. Они имеют общие атрибуты и операции. Их трактовка также может быть одинакова.
4. В ООА большое внимание уделяется отношениям между модулями (т. е. сообщениям).

Для определения трех основных классов объектов (SYSTEM_CLOCK, PAYDAY и EMPLOYEE) и демонстрации преимуществ использования ООА используется язык C++. Результаты представлены в распечатке 1. В этом примере показано, как на основе модели ООА реализуются классы объектов в ООП.

```
//Главная программа
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<math.h>
#include<ftstream.h>
#include»payday.h»
//Главная программа моделирует SYSTEM_CLOCK для отслеживания PAYDAY

void main()
{
int w1;
cout << »Please enter today's date. Note that 7 is the payday. \n»;
// «Пожалуйста, введите сегодняшнюю дату. Помните, что 7 — день оплаты»
cin >> w1;
if (w1!=7) cout < «Sorry, today is not the payday! \n»;
// «Извините, сегодня не день оплаты»
if (w1= =7) {

// Определяем объект PayDay класса PAYDAY
PAYDAY PayDay;

// Моделирование SYSTEM_CLOCK для передачи даты
PayDay.InitDate(w1);

// Сообщение для отслеживания PAYDAY
PayDay.payday();
 }
}

// Класс PAYDAY
// Файл «payday.h»
#include «paycheck.h»
#include «cashacct.h»
#include «payhisto.h»

class PAYDAY
{
// Атрибуты
private:
int PayDate;

// Конструктор для инициализации объекта
public:
PAYDAY()
{
// Реализован функцией InitDate(int);
};

// Операции
// Метод конструктора
void PAYDAY::InitDate(int D_t) {
                PayDate=D_t;
                Cout << «OK! We will print checks for you ... \n» ;
}

// Метод payday
```

```
void PAYDAY:: payday () {
                TriggerPaycheck();
}

// Метод TriggerPaycheck (включая запись в ведомость и запись в историю платежей)
void PAYDAY:: TriggerPaycheck () {
                float w1;
                char w2;
// Предположим, что мы хотим напечатать чеки для всех служащих
// Положим, что в компании работают 6 служащих
// В ином случае процедура может быть изменена
                for (int i=1; i; i++) {
// Определение объекта Paycheck класса PAYCHECK
PAYCHECK Paycheck;

// Сообщение Paycheck для печати чеков и вывода итоговой суммы
w1 = Paycheck.PrintRecord(i);

// Сообщение для получения номера служащего
w2 = Paycheck.GetEmployeeNumber(i);

// Сообщение для записи в ведомость
CASHACCOUNT CashAccount(i);
// Определяем экземпляр платежа
CashAccount.InitCashAccount(PayDate, w1 );
// Запись в ведомость
CashAccount.WriteRecord( );

// Сообщение для записи в историю платежей
PAYHISTORY PayHistory;
// Определяем экземпляр записи
PayHistory.InitPayHistory (PayDate, w2, w1 );
// Запись в историю платежей
PayHistory.WriteRecord( );
}
}
};

// Класс EMPLOYEE и подклассы FULLTIMEEMPLOYEE и PARTTIMEEMPLOYEE
// Файл «employee.h» содержит все три класса

class EMPLOYEE
{
// .Атрибуты
// EMPLOYEE является базовым классом. Его атрибуты могут
// использоваться подклассами (производными классами), или могут быть
// защищенными ('protected')
protected:
                char EmployeeNumber,
                EmployeeName,
                EmployeeAddress;
public:
// Конструктор
EMPLOYEE()
{
// В функции InitEmployee(int);
};
```

```
// Операции
// Функция конструктора
// Следующая функция заменяет поиск данных в базе или
// в файле, содержащем информацию о служащем.
// Вместо этой функции можно использовать другую.
void EMPLOYEE::InitEmployee (int E_N) {
if(E_N= =1){EmployeeNumber='1';EmployeeName='A';EmployeeAddress='V';}
if(E_N= =1){EmployeeNumber='2';EmployeeName='B';EmployeeAddress='W';}
if(E_N= =1){EmployeeNumber='3';EmployeeName='C';EmployeeAddress='X';}
if(E_N= =1){EmployeeNumber='4';EmployeeName='D';EmployeeAddress='Y';}
if(E_N= =1){EmployeeNumber='5';EmployeeName='E';EmployeeAddress='Z';}
}
// Методы, определяющие возвращаемые данные
char EMPLOYEE::ReturnE() { return EmployeeNumber; };
char EMPLOYEE::ReturnEN() { return EmployeeName; };
char EMPLOYEE::ReturnEA() { return EmployeeAddress; };
};

// Подкласс FULLTIMEEMPLOYEE
// Родительский класс EMPLOYEE
class FULLTIMEEMPLOYEE : public EMPLOYEE
{
private:
float FullPayRate;
public:
FULLTIMEEMPLOYEE()
{
// Конструктор в InitFullPayRate(char);
}

// Операции
// Функция конструктора
// Функция конструктора
// Следующая функция заменяет поиск данных в базе или
// в файле, содержащем информацию о ставке з/п для служащих, работающих // полный
рабочий день.
// Вместо этой функции можно использовать другую.
void FULLTIMEEMPLOYEE::InitFullPayRate (char EmployeeNumber) {
if (EmployeeNumber = = '1') FullPayRate = 1100.00;
if (EmployeeNumber = = '3') FullPayRate = 1300.00;
if (EmployeeNumber = = '5') FullPayRate = 1500.00;
if (EmployeeNumber = = '2') FullPayRate = 0.00;
if (EmployeeNumber = = '4') FullPayRate = 0.00;
}
// Методы
float FULLTIMEEMPLOYEE::ReturnFullPayRate() { return FullPayRate;}
};

// Подкласс PARTTIMEEMPLOYEE
// Родительский класс EMPLOYEE
class PARTTIMEEMPLOYEE : public EMPLOYEE
{
private:
float HourPayRate;
public:
PARTTIMEEMPLOYEE()
{
```

```
// Конструктор в InitHourPayRate(char);
}
// Операции
// Функция конструктора
// Следующая функция моделирует данные о почасовой оплате
// служащих, работающих неполный рабочий день.
// Вместо этой функции можно использовать функцию чтения данных
// из базы/файла.
void PARTTIMEEMPLOYEE::InitHourPayRate (char EmployeeNumber) {
if (EmployeeNumber = = '2') HourPayRate = 10.00;
if (EmployeeNumber = = '4') HourPayRate = 12.00;
}
// Методы
float PARTTIMEEMPLOYEE::ReturnHourPayRate() { return HourPayRate;}
};
```

Распечатка 1. Реализация объектов на языке C++.

5. Заключение

Как исследователи, так и практики давно признали преимущества объектно-ориентированного подхода в системном анализе, и все большее число информационных систем разрабатывается в рамках объектно-ориентированной парадигмы. Объектно-ориентированный подход во многих отношениях превосходит традиционные структурные методы. Во-первых, объектно-ориентированный подход облегчает взаимодействие в процессе разработки информационных систем. Он существенно снижает требования к уровню мастерства специалистов по системному анализу, а это выигрышно с точки зрения эксплуатации и повторного использования систем. Во-вторых, объектно-ориентированный подход интегрирует данные, процессы, наследование и динамические взаимоотношения между объектами в единую объектно-ориентированную схему. Это делает анализ информационных систем эффективным на протяжении всего жизненного цикла разработки. В-третьих, схема объектно-ориентированного анализа может быть детализирована. Такая детализированная схема анализа может быть непосредственно использована для переноса системы в объектно-ориентированные программы. Это делает возможным интеграцию системного анализа и разработки программного обеспечения, что и повышает эффективность разработки системы в целом.

Shouhong Wang
University of Massachusetts

Литература

Arango, G. and Prieto-Diaz, R. (1991) "Introduction and overview: Domain analysis concepts and research directions", in Prieto-Diaz, R. and Arango, G. (eds.), Domain Analysis and Software Systems Modeling. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press: 9-26.

Booch, G. (1986) "Object-oriented development", IEEE Transactions on Software Engineering SE-12 (2): 211-21.

Boland, R.J. Jnr and Hirschheim, R.A. (eds.) (1987) Critical Issues in Information Systems Research, Chichester: John Wiley.

Coad, P. and Yourdon, E. (1991) Object-OrientedAnalysis, New York: Yourdon Press.

Cook, S. (1986) "Languages and object-oriented programming", Software Engineering Journal1 (2): 73-80.

Cox, B.J. (1986) Object-Oriented Programming: An Evolutionary Approach, Reading, MA: Addison-Wesley.

Dahl, O.-J., Dijkstra, E.W. and Hoare, C.A.R. (1972) Structured Programming, London: Acadamic Press.

DeMarco, T. (1978) Structured Systems Analysis and Design, New York: Yourdon.

Eckert, G. and Golder, P. (1994) "Improving object-oriented analysis", Information and Software Technology 36(2): 67-86.

Fichman, R.G. and Kemerer, C.F. (1992) "Object-oriented and conventional analysis and design methodologies", IEEE Computes 25(10): 22-39.

Gane, C. and Sarson, T. (1979) Structured Systems Analysis: Tools and Techniques, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Henderson-Sellers, B. and Edwards, J.M. (1990) "The object-oriented systems life cycle", Communications of The ACM 33(9): 143-59.

Jackson, M.A. (1983) System Development, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Korson, T. and McGregor, J.D. (1990) "Understanding object-oriented: A unifying paradigm", Communications of The ACM 33(9): 40-64.

Meyer, B. (1988) Object-Oriented Software Construction, New York: Prentice Hall.

Rentsch, T. (1982) "Object-oriented programming", SIGPLAN Notices 17(9): 51-7.

Rumbaugh, J., Blaha, M., Premerlani, W., Eddy, F. and Lorensen, W. (1991) Object-Oriented Modeling and Design, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Shlaer, S. and Melior, S.J. (1988) Object-Oriented Systems Analysis: Modelling the World in Data, Englewood Cliffs, NJ: Yourdon Press, 1988.

Stroustrup, B. (1986) The C++ Programming Language, Reading, MA: Addison-Wesley. (A book on the C++ programming language.)

Wang, S. (1995a), An object-oriented approach to work group support systems analysis', International Journal of information Management 15(3): 199-207.

Wang, S. (1995b) "Object-oriented task analysis", Information & Management 29(6): 331-41.

Wang, S. (1996a) "Toward formalized object-oriented management information systems analysis", Journal of Management Information Systems 12(4), 117-41.

Wang, S. (1996b) "Object-oriented client-server application analysis", Data Base Management, Part 26-01-24: 1-8, New York: Auerbach Publications.

Wirfs-Brock, R.J. and Johnson, R.E. (1990) "Surveying current research in object-oriented design", Communications of The ACM 33(9): 104-24.

Zave, P. (1984) "The operational versus the conventional approach to software development", Communications of the ACM 27(2): 104-18.

Реляционные базы данных

Рони Флетчер

1. Введение
2. Основы систем управления реляционными базами данных
3. Взаимодействие с системами управления реляционными базами данных
4. Заключение

Обзор

Эта статья представляет читателю фундаментальную концепцию систем управления реляционными базами данных (СУРБД). Важно отметить, что целостность объектов и ссылочная целостность данных поддерживается самой СУРБД. Чтобы оценить качество структур базы данных, т. е. убедиться в том, что избыточность данных сведена к минимуму, приводятся правила нормализации. Если подходить к проектированию структур данных профессионально, то вначале нужно создать концептуальную модель данных, которая затем переносится непосредственно в структуры таблиц реляционной базы. Далее в статье рассматриваются средства непосредственного взаимодействия с СУРБД при помощи структурированного языка запросов (SQL).

Эта статья дает читателю концептуальное представление о СУРБД и показывает, насколько легко работать именно с такими системами. Особое внимание к языку SQL позволит читателю овладеть различными методами непосредственного анализа данных, хранящихся в СУРБД.

1. Введение

Системы хранения, ведения и анализа данных имеют первостепенное значение в любых сферах деятельности. В начале 1980-х гг. появились первые коммерческие версии систем управления реляционными базами данных (СУРБД), а на пороге нового тысячелетия они завоевали большую часть компаний.

Теория СУРБД развивалась в лабораториях компании IBM и была детально сформулирована одним из ведущих исследователей этой компании Э.Коддом (*E. F. Codd, 1970, 1979, 1990*). Основная идея очень проста: данные хранятся в таблицах, состоящих из столбцов (полей), в каждом из которых хранится один тип данных. Строки (записи) таблицы содержат значения, соответствующие каждому из столбцов, — это так называемый «кортеж», совокупность взаимосвязанных значений. Один из столбцов (или комбинация нескольких столбцов) — «первичный ключ» — обязательно должен однозначно идентифицировать каждую строку таблицы и обеспечивать различимость всех строк. Есть возможность связать запись из одной таблицы с записью из другой таблицы.

Структура таблиц должна быть продумана с особой тщательностью, она должна быть понятна, кроме того, должна быть минимизирована угроза нарушения ссылочной целостности, связанная с избыточностью структуры таблиц. Этот вопрос тесно связан с правилами «нормализации». Но если пользователь создает концептуальную модель данных для определения структур таблиц, то аномалии в структурах базы данных сводятся на нет, затем можно легко построить структуры таблиц, используя набор простых правил.

Для взаимодействия с системами управления базами данных были созданы различные языковые средства. В исследовательской лаборатории компании *IBM* был разработан «структурированный язык запросов», SQL (Structured Query Language). Он используется для построения таблиц и удаления их из СУРБД (это язык определения данных или DDL, data definition language), а также для вставки, корректировки, удаления, выборки записей таблиц (это язык манипулирования данными или DML, data manipulation language).

2. Основы систем управления реляционными базами данных

В этом разделе вводится и объясняется понятие «*таблица*», представляющее собой основной элемент систем управления реляционными базами данных.

Для тех, кто пытается создать реляционные таблицы из старых, нереляционных структур данных, приводятся основные правила «*нормализации*». При помощи этих правил нетрудно оценить «качество» спроектированной структуры таблиц, непосредственно связанное с избыточностью данных. Кроме того, эти правила позволяют разбивать структурно избыточные таблицы на несколько таблиц.

Тот, кто использует технику *концептуального моделирования данных* согласно *модели «сущность–связь»*, может затем непосредственно, следуя довольно простым правилам, изложенным ниже, перенести эту модель в структуры реляционных таблиц. Созданные таким образом таблицы обычно не страдают избыточностью, так как предполагается, что при подготовке концептуальной модели данных в первую очередь «оттачивается» семантика. Но вы всегда можете проанализировать таблицы, используя правила нормализации.

Структура таблиц

Фундаментальным элементом систем управления реляционными базами данных является таблица. Структура таблицы определяется заданием ее столбцов, которые связаны между собой («отношение столбцов»). В СУРБД значения столбцов должны быть атомарными, т. е. они не могут представлять собой массивы или структуры значений.[1] Чаще всего хранимые значения имеют следующие типы: алфавитно-цифровые, цифровые, значения типа «дата». На рис. 1 приведены три таблицы — «CUSTOMER», «PLACE_ORDERS» и «ORDERS»— и несколько строк значений.

[1] Это во многом зависит от предметной области. Например, в одной предметной области фамилия, имя, отчество могут рассматриваться как одно единое значение, а в другой — как структура из трех значений. — *Примеч. научн. ред.*

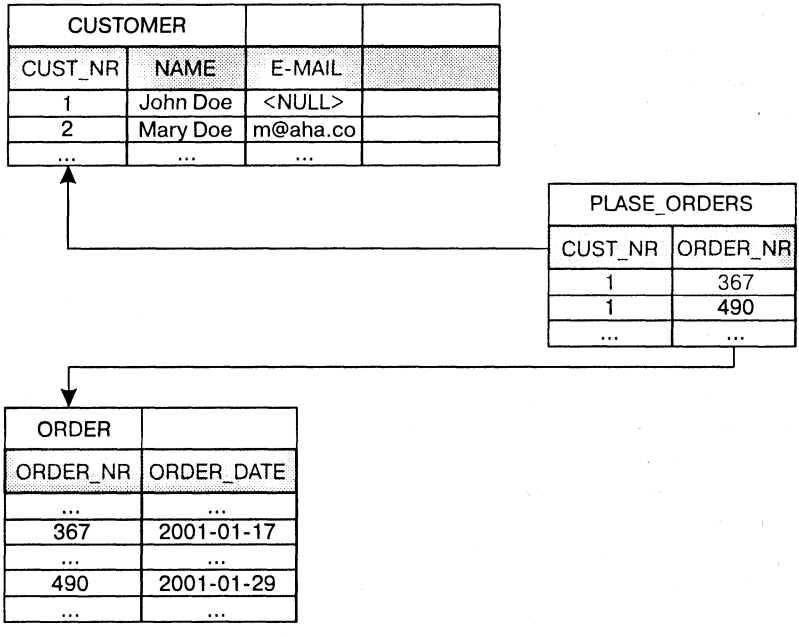


Рис.1

Таблица содержит данные, которые организованы по *строкам* (*«кортеж»*). В каждой строке представлены значения, соответствующие столбцам и, таким образом, строка определяет собой некоторую сущность (объект). Иногда одно или несколько значений в строке по какой-либо причине может *отсутствовать*. В этом случае принято обозначать такое значение как *«NULL»*, т. е. значение *не присвоено*. Например, в таблице «CUSTOMER», представленной на рис.1, строке для клиента номер «1» (строка со значением «1» в столбце «CUST_NR») не присвоено значение столбцу «E-MAIL». Допустимость значений типа «NULL» задается при определении столбцов таблицы.

Первичный ключ. Один столбец (или комбинация нескольких столбцов) обязательно должен однозначно идентифицировать каждую строку таблицы. Такой столбец (или их комбинация) называется *первичным ключом* (ПК), название столбца выделяется подчеркиванием. Если таких столбцов (или комбинаций) несколько, то их называют ключами-кандидатами; любой из ключей-кандидатов может быть выбран первичным ключом. Первичный ключ (и все ключи-кандидаты) всегда *должны* содержать значения, чтобы гарантировать однозначную идентификацию записи. Это правило называется *«правилом целостности»*.

На рис. 1 первичным ключом таблицы «CUSTOMER» является столбец «CUST_NR», таблицы «ORDER» — столбец «ORDER_NR», а первичным ключом таблицы «PLACE_ORDERS» является комбинация столбцов «FK_CUST_NR» и «FK_ORDER_NR». Соответствующие первичным ключам названия столбцов подчеркнуты.

Часто в таблице определяется «искусственный» столбец, значения которого уникальны и который используется исключительно для однозначной идентифи-

кации строк. Такие значения называются *свернутыми*, а сам столбец *свернутым столбцом*. Представленные на рис. 1 первичные ключи во всех таблицах созданы из свернутых столбцов.

Внешний ключ. Внешний ключ (*ВК*) — это столбец (или комбинация столбцов) в одной таблице (это таблица-источник или дочерняя таблица), который позволяет сделать ссылку на строку другой таблицы (это целевая таблица или родительская таблица). Такой механизм ссылок работает только тогда, когда внешний ключ составляется из значений первичных ключей родительской таблицы. СУРБД может гарантировать соблюдение этого ограничения. Внешние ключи могут не иметь значения, в этом случае в столбце содержится «*NULL*». Если внешний ключ строится на основе нескольких столбцов, тогда один или несколько столбцов могут не иметь значения. По правилу «*ссылочной целостности*» внешний ключ (или его части) либо не имеет значения (содержит «NULL»), либо имеет значение (во всех столбцах), и тогда оно обязательно должно содержаться в значениях первичного ключа родительской таблицы. Таким образом, если строки двух таблиц могут быть связаны, то СУРБД гарантирует следующее: либо они связаны, либо внешний ключ содержит значение «NULL».

Интересной особенностью СУРБД является возможность определять специфическое поведение внешнего ключа по отношению к строкам, на которые идет ссылка, через их первичные ключи:

- *Ограничение изменения или удаления*: пока существует ссылка по внешнему ключу на конкретную строку родительской таблицы, это значение первичного ключа родительской таблицы не может быть изменено или удалено.
- *Каскадное изменение или удаление*: если значение первичного ключа в родительской таблице изменяется, то значения внешних ключей всех соответствующих строк дочерней таблицы тоже изменяются, и если строка в родительской таблице удаляется, то *все* связанные с ней по внешнему ключу строки в дочерней таблице тоже удаляются.
- *Обнуление обновления или удаления*: если значение первичного ключа в родительской таблице изменяется, то эта строка удаляется, а внешние ключи всех соответствующих строк дочерней таблицы теряют свои значения (получают значение «NULL»).

Таблица «PLACE_ORDERS» на рис. 1 имеет два внешних ключа: столбец «FK_CUST_NR» ссылается на столбец «CUST_NR» таблицы «CUSTOMER», являющийся первичным ключом, а столбец «FK_CUST_NR» ссылается на первичный ключ «ORDER_NR» таблицы «ORDERS». На рис.1 стрелками указаны столбцы, на которые определена ссылка по внешнему ключу. Отметим, что первичный ключ таблицы «PLACE_ORDERS» построен из комбинации двух внешних ключей.

Нормализация: проверка качества структур данных

Нормализация проводится при помощи набора правил, которые позволяют проанализировать структуру таблиц и определить их качество с точки зрения избыточности. В этом разделе приводится объяснение первых трех правил нормализации.

Первая нормальная форма

Первое правило нормализации определяет понятие «таблица»: «первая нормальная форма (правило 1) имеет место тогда, когда отношения включают фиксированное число столбцов (составляющих таблицу) с элементарными значениями (массивы значений или структуры значений, т. е. составные значения не должны содержаться в значениях столбцов)». На рис. 1 представлены три такие таблицы.

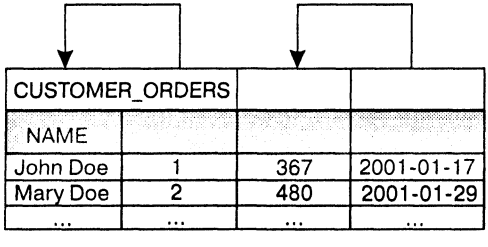
Вторая нормальная форма

Второе правило нормализации определяет допустимые зависимости между столбцами и первичными ключами таблицы: «Вторая нормальная форма (правило 2) имеет место тогда, когда таблица имеет первую нормальную форму и все строки (записи) таблицы *однозначно* определяются первичным ключом или ключами-кандидатами». Для того чтобы определить отношения, вводится понятие «*функциональной зависимости*»: говорят, что столбец «D» функционально зависит от первичного ключа «P», если для любого значения «P» значение «D» определено. Функциональная зависимость обозначается как «P_D» (значение «D» определяется из значения «P»).

На рис. 2а представлена таблица с четырьмя столбцами. Первичный ключ строится из комбинации столбцов «CUST_NR» и «ORDER_NR». Имеют место следующие три функциональные зависимости:

- (CUST_NR, ORDER_NR) (NAME, ORDER_DATE): все столбцы, не являющиеся первичными ключами, зависят от первичного ключа, *но*
- CUST_NR NAME: значения столбца «NAME» зависят только от «CUST_NR» (часть первичного ключа), *и*

а)



CUSTOMER_ORDERS			
NAME			
John Doe	1	367	2001-01-17
Mary Doe	2	480	2001-01-29
...	...	...	...

б)

CUSTOMER	
NAME	CUST_NR
John Doe	1
Mary Doe	2
...	...

CUSTOMER_ORDERS	
CUST_NR	ORDER_NR
1	367
2	480
...	...

ORDERS	
ORDER_NR	ORDER_DATE
367	2001-01-17
480	2001-01-29
...	...

Рис. 2

- ORDER_NR ORDER_DATE: значения столбца «ORDER_DATE» зависят только от «ORDER_NR» (часть первичного ключа).

Избыточность очевидна, стоит лишь посмотреть на первые два столбца (CUST_NR, NAME) — пары значений всегда одинаковы. Если мы поменяем имя, скажем, для клиента номер 1 вместо «John Doe» введем «William Shakespeare», то изменится значение только в первой строке и целостность данных нарушится.

Решается эта задача просто: структура таблиц должна создаваться с учетом функциональных зависимостей, так чтобы выполнялось второе правило нормализации. На рис. 2б представлены *три* таблицы: «CUSTOMER», «ORDERS», «CUSTOMER_ORDERS». Следует отметить, что в таблице «CUSTOMER_ORDERS» вообще нет неключевых столбцов, т. е. все столбцы являются первичными ключами, но эта таблица очень важна для связывания клиентов (строки таблицы «CUSTOMER») и данных об их заказах (строки таблицы «ORDERS»).

Третья нормальная форма

Третье правило нормализации исключает транзитивные зависимости.[1]

«Третья нормальная форма (правило 3) имеет место тогда, когда таблица приведена ко второй нормальной форме и неключевые столбцы таблицы *не имеют транзитивных зависимостей* от первичного ключа или ключей-кандидатов».

Решение довольно простое: таблица должна создаваться с учетом всех транзитивных зависимостей, а в исходной таблице следует оставить столбец для внешнего ключа. На рис. 3а приводится таблица «CUSTOMER», в которой все непервичные ключи зависят от первичного ключа. Это же справедливо и для столбцов «STAT_CODE» и «STAT_DESCRIPTION», которые определяют статус клиента. Но если более внимательно посмотреть на эти два столбца, увидим, что «STAT_CODE» и «STAT_DESCRIPTION» зависят друг от друга — обратите внимание на строки 1 и 3. Таким образом, можно определить следующие функциональные зависимости: CUST_NR NAME, CUST_NR STAT_CODE, CUST_NR STAT_DESCRIPTION *и* STAT_CODE STAT_DESCRIPTION. Отсюда следует, что STAT_DESCRIPTION транзитивно (через STAT_CODE) зависит от первичного ключа.

На рис. 3б представлено решение этой проблемы. Транзитивно зависимые столбцы сгруппированы в таблице «STATUS», а таблица «CUSTOMER» ссылается на соответствующий статус через столбец «STAT_CODE», который теперь является внешним ключом, ссылающимся на родительскую таблицу «STATUS» и ее первичный ключ «STAT_CODE».

Отображение концептуальной модели данных в реляционные таблицы

Хорошим стилем считается проектирование структур данных с использованием техники построения моделей «сущность-связь» (ERM), что дает на выходе «кон-

[1] То есть функциональные зависимости между неключевыми полями данных. — *Примеч. научн. ред.*

а)

CUSTOMER			
CUST_NR	NAME	STAT_CODE	STAT_DESCRIPTION
1	John Doe	4	Good Customer
2	Mary Doe	6	Very Good Customer
3	Hill Clinton	4	Good Customer
...	...	...	...

б)

CUSTOMER		
CUST_NR	NAME	STAT_CODE
1	John Doe	4
2	Mary Doe	6
3	Hill Clinton	4
...	...	...

STAT_CODE	STAT_DESCRIPTION
4	Good Customer
6	Very Good Customer
...	...

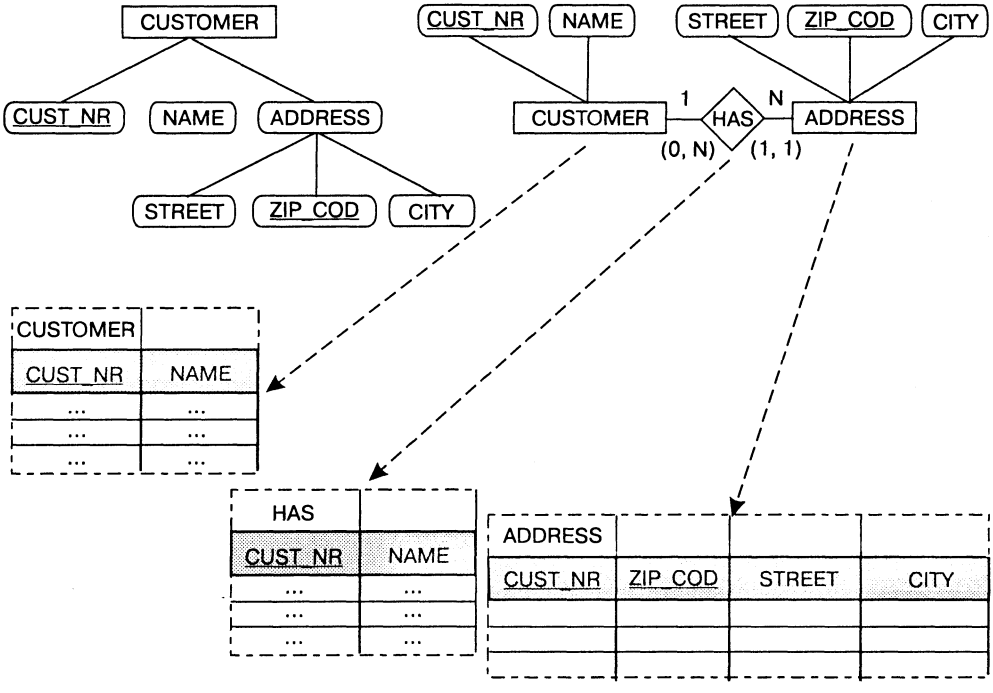


Рис. 4

цептуальную модель данных» (см. КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДАННЫХ). Этот подход позволяет интенсифицировать взаимодействие с моделью и глубже понять использованную в модели семантику. Все это позволяет избежать массы проблем, связанных с правилами нормализации. Если концептуальная модель данных уже построена, то при помощи нескольких правил она легко отображается в структуры таблиц СУРБД.

Шаг 1. Изменение модели «сущность–связь»: если существуют атрибуты (свойства), принимающие множество значений, то для каждого такого атрибута следует ввести отдельные типы объектов, связанные с исходным объектом через определенный тип отношений. Такие типы объектов не могут существовать сами по себе, они зависят от исходного типа и поэтому называются «слабыми». Связь между этим и исходным типом объектов называется «идентифицирующей», и обычно обозначается двойной рамкой. Структурное ограничение идентифицирующего типа отношений равно (1,1), что означает полное участие в данном типе отношений.

Представленный на рис. 4а атрибут «ADDRESS» объектов типа «CUSTOMER» может принимать множество значений, к тому же является «составным атрибутом», т. е. структурой, в которую входят атрибуты «STREET», «ZIP_CODE» и «CITY». На рис. 4б показано, что многозначный атрибут «ADDRESS» распадается на (слабые) типы объектов, составляющие «ADDRESS». Структурное ограничение равно (1,1), что означает полное участие (поэтому соединение обозначено двойной линией) в отношении типа «HAS», которое само по себе позволяет идентифицировать клиента по его адресу (поэтому ромб тоже выделен двойной линией). Предполагается, что адрес каждого клиента имеет несколько различных значений «ZIP_CODE», поэтому «ZIP_CODE» входит в состав первичного ключа.

Шаг 2. Отображение нормальных типов объектов: все нормальные (не слабые) типы объектов переносятся в структуры таблицы, причем каждому атрибуту соответствует свой столбец. Если атрибут составной, то каждой его элементарной части (не составной) соответствует отдельный столбец таблицы. И наконец, атрибуту — первичному ключу — соответствует столбец — первичный ключ.

Таблица «CUSTOMER» (рис. 4в) представляет собой результат отображения объектного типа «CUSTOMER» (рис. 4б).

Шаг 3. Отображение слабых типов объектов: во-первых, типы объектов и их атрибуты переводятся в соответствующие столбцы таблицы, как на шаге 2. Но *кроме этого*, необходимо определить внешний ключ; внешний ключ ссылается на определяющую таблицу.

На рис. 4г представлена таблица, соответствующая слабому типу «ADDRESS». Эта таблица имеет внешний ключ «FK_CUST_NR», позволяющий ссылаться на соответствующего клиента, т. е. строку таблицы «CUSTOMER». Как уже отмечалось, «ZIP_CODE» однозначно идентифицирует адрес внутри массива адресов конкретного клиента, поэтому комбинация столбцов «FK_CUST_NR» и «ZIP_CODE» однозначно определяет каждую строку таблицы «ADDRESS» и используется в качестве первичного ключа этой таблицы.

Шаг 4. Отображение отношений: каждый тип отношений отображается в таблицу с внешними ключами, ссылающимися на таблицы, которые содержат свя-

занные между собой объекты. Объединение внешних ключей таблицы является первичным ключом. Каждому атрибуту соответствует столбец таблицы. Если атрибут составной, то каждой его элементарной части (не составной) соответствует отдельный столбец таблицы.

На рис. 4д изображена таблица, представляющая отношение типа «HAS».

(В данном конкретном случае эту таблицу можно не включать в СУРБД, так как ассоциация клиент—адрес полностью реализована при помощи первичного ключа таблицы «ADDRESS», представляющей собой слабый объектный тип. Таблица «HAS» лишь представляет тип отношений, но не привносит никакой новой информации в СУРБД. Если это не очень важно, то без этой таблицы можно обойтись).

3. Взаимодействие с системами управления реляционными базами данных

Исследователи компании IBM разработали специальный язык для взаимодействия с СУРБД, этот язык можно использовать как в программе, так и при непосредственном «общении» с СУРБД. Одной из основных целей было создание «дружественного» языка, поэтому он ориентирован на естественный английский язык. Первоначально язык назывался «*Structured English Query Language*» (SEQUEL), а потом — «*Structured Query Language*» (SQL). SQL был стандартизован в 1985, 1992 и 1999 гг. организациями *ISO* и *ANSI*, так что он не считается чьей-либо собственностью, кроме расширений языка, сделанных различными фирмами.

Правила выборки и анализа хранимых записей основываются на реляционной алгебре и реляционном исчислении. Выборка данных обычно осуществляется путем простого применения реляционных операторов (операторов сравнения), и иногда используются операции с множествами, например при нахождении пересечения множества строк одной таблицы с множеством строк другой таблицы и т. п.

Для взаимодействия с СУРБД используется только SQL, поэтому необходимо строго различать специфику различных типов SQL-операторов: *создание, изменение, удаление структур* СУРБД, например *структуры таблицы*, и *вставку, выборку, обновление и удаление строк* (записей), содержащихся в таблице. Первый тип операторов относится к части SQL, которая называется языком определения данных (DDL), и связан со структурами таблиц; второй тип операторов относится к языку манипулирования данными (DML) и работает с содержимым таблиц.

Первое слово SQL-оператора определяет его основную задачу или цель. Приведенные ниже примеры SQL-операторов были проверены на СУРБД ORACLE 7.3. Примеры снабжены комментариями (текст заключен между /* и */). В конце каждого SQL-оператора стоит символ «;».

Введение в язык определения данных (DDL)

Эта часть операторов языка SQL начинается с английских глаголов «CREATE», «ALTER», «DROP», «GRANT», «REVOKE» (создать, изменить, удалить, предо-

ставить, отменить). Каждый из SQL-операторов имеет строгий синтаксис, который определяет набор возможных действий.

Следующая последовательность SQL-операторов создает имя пользователя СУРБД и пароль, затем таблицу, в нее добавляется столбец, затем таблица удаляется из СУРБД, отменяются все привилегии, а затем удаляется и имя пользователя.

```
/* создается имя пользователя с полными привилегиями */
GRANT ALL PRIVILEGES TO mary IDENTIFIED BY doe;
/* создается таблица Customer*/
CREATE TABLE Customer (Cust_Nr NUMBER, Name VARCHAR(25));
/* в существующую таблицу добавляется столбец */
ALTER TABLE Customer ADD (Status NUMBER);
/* удаляется таблица и все ее содержимое */
DROP TABLE Customer;
/* удаляются привилегии пользователя СУРБД */
REVOKE ALL PRIVILEGES FROM mary;
/* удаляется имя пользователя */
DROP USER mary;
```

Все вышеприведенные SQL-операторы работают на множестве *предопределенных* (*системных*) *таблиц* СУРБД, которые содержат информацию обо всех структурах. Эта совокупность системных таблиц составляет *репозиторий* СУРБД.

Введение в язык манипулирования данными (DML)

Эта часть операторов языка SQL начинается с английских глаголов «INSERT», «UPDATE», «DELETE», «SELECT» (вставить, изменить, удалить, выбрать). Каждый из SQL-операторов имеет строгий синтаксис, который определяет набор возможных действий.

Следующая последовательность SQL-операторов вставляет строки в пустую таблицу «CUSTOMER», состоящую из столбцов «CUST_NR» и «NAME», затем изменяет имя клиента № 2. Затем удаляется строка, соответствующая клиенту № 5, и производится выборка или анализ строк таблицы «CUSTOMER».

```
/* добавляются строки в таблицу Customer*/
INSERT INTO Customer (Cust_Nr, Name) VALUES (1, 'Mary Doe');
INSERT INTO Customer (Cust_Nr, Name) VALUES (2, 'Alice Brenek');
INSERT INTO Customer (Cust_Nr, Name) VALUES (3, 'Daniel Stiegler');
INSERT INTO Customer (Cust_Nr, Name) VALUES (4, 'Michael Sattler');
INSERT INTO Customer (Cust_Nr, Name) VALUES (5, 'Joan Doe');
/* выбрать все столбцы (символ *) и все строки из таблицы */
SELECT * FROM Customer;
/* результат: */
CUST_NR NAME
        ----------
1 Mary Doe
2 Alice Brenek
3 Daniel Stiegler
4 Michael Sattler
5 Joan Doe
/* изменить имя клиента с номером 2 в столбце CUST_NR*/
DELETE Customer WHERE Cust_nr = 5;
/* выбрать все столбцы (символ *) и все строки из таблицы */
SELECT * FROM Customer;
```

```
/* теперь получим: */
CUST_NR NAME
          ----------
1 Mary Doe
2 Alice Brenek
3 Daniel Stiegler
4 Michael Sattler
/* выбрать всех клиентов с номерами больше 2 */
SELECT * FROM Customer WHERE Cust_nr > 2;
/* теперь получим: */
CUST_NR NAME
          ----------
3 Daniel Stiegler
4 Michael Sattler
/* выбрать всех клиентов с именем 'Daniel Stiegler'*/
SELECT * FROM Customer WHERE Name = 'Daniel Stiegler';
/* получим: */
CUST_NR NAME
          ----------
3 Daniel Stiegler
/* выбрать имена клиентов, начинающиеся на 'M'; оператор LIKE позволяет использовать
символ %, который означает подстановку произвольного символа */
SELECT Name FROM Customer WHERE Name LIKE 'M%';
/* получим: */
NAME
          ----------
Mary Doe
Michael Sattler
/* подсчитать количество клиентов (строк) в таблице Customer */
SELECT COUNT( * ) FROM Customer;
/* получим: */
COUNT( * )
----------
4
```

Конечно, SQL обеспечивает намного больше функциональных возможностей; в частности оператор SELECT представляет собой гораздо более мощный инструмент, чем это может быть продемонстрировано во вступительной части. Если читатель заинтересован в более подробном ознакомлении с языком SQL, то можно порекомендовать ему обратиться к книге Дейта и Дарвена (*Date & Darwen, 1997*, или последнее издание).

4. Заключение

Реляционная модель данных перевернула весь рынок баз данных, особенно его коммерческий сегмент. Следует ожидать, что реляционная модель будет расширена объектно-ориентированными технологиями (*Date, Darwen, 1998*). Частично эта тенденция наметилась уже в последнем стандарте языка — SQL99, в котором среди прочих важных концепций вводится объектно-ориентированная парадигма.

Rony Flatscher
Vienna University of Economics and Business Administration

Литература

Codd, E.F. (1970), A relational model of data for large shared banks', Communications of the ACM 13(6).

Codd, E.F. (1979) "Extending the database relational model to capture more meaning", ACM Transactions on Database Systems 4(4).

Codd, E.F. (1990) The Relational Model for Database Management-Version 2, Reading, MA: Addison-Wesley.

Date, C.J. and Darwen, H. (1997) A Guide to the SQL Standard, Reading, MA: Addison-Wesley.

Date, C.J. and Darwen, H. (1998) Foundation for Object/Relational Databases, Reading, MA: Addison-Wesley.

Защита информации и ИТ/С

Ричард Баскервиль

1. Сбои информационных систем
2. Меры безопасности информационных систем
3. Управлением риском информационных систем
4. Заключение

Обзор

Без информационных технологий многие организации потерпели бы фиаско в течение нескольких дней. Даже несколько часов простоя могут обойтись чрезвычайно дорого. Разрушение автоматизированных информационных систем обходится промышленным предприятиям в миллиарды долларов в год. Безопасность информационных систем и компьютерная безопасность — понятия очень близкие, в обоих случаях имеется в виду защита информационных технологий от сбоев. Эти термины иногда используются для обозначения сбоев, спровоцированных неквалифицированными служащими или юными вандалами или явившихся результатом промышленного шпионажа. На практике, однако, под этими терминами мы имеем в виду как случайные, так и предумышленные сбои, так как различные защитные меры противостоят обоим типам сбоев.

Безопасность информационных систем тесно связана с вопросами проектирования информационных систем и разработки программного обеспечения, так как хорошо спроектированные и тщательно разработанные информационные технологии не так подвержены сбоям. Например, если в программах ввода тщательно проверяются входные данные, то вероятность попадания в систему некорректных данных снижается. Такая проверка уменьшает вероятность как ошибок, так и мошенничества. Аналогично вопросы безопасности информационных систем связаны и с аудитом ЭОД (электронной обработки данных), который необходим для проверки целостности данных в процессе хранения и обработки.

Программы безопасности информационных систем устанавливают меры безопасности, которые должны быть приняты для защиты информационных систем от сбоев. Меры безопасности могут быть самые разные: сюда входят и люди, которые выполняют определенные процедуры, и техническое обеспечение, осуществляющее шифрование. Причины сбоев тоже различны: от погрызенного мышами оптического кабеля до высокотехнологичных вредителей, закладывающих «логическую бомбу» в чувствительные программы управления процессами. Организации внедряют управление риском информационных систем или функции управления безопасностью, которые определяют, как меры безопасности будут интегрированы в информационные системы, и планируют действия, которые должны быть предприняты в случае возникновения угрозы.

1. Сбои информационных систем

Автоматизированным информационным системам могут угрожать случайные или умышленные сбои. Случайные сбои непреднамеренны, они могут быть вызваны либо ошибками, либо естественными причинами. Умышленные сбои являются результатом атаки, фальсификации, злоумышленного кодирования или взлома.

Ошибки

Проблемы с информационными системами чаще всего возникают из-за ошибок (см. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ). Иногда небольшая ошибка в программе может привести к серьезным последствиям, например, система пошлет чек на миллион в ответ на обычный счет. Обычно ошибки делают люди, а не машины. В число таких ошибок входят:

1. Ошибки в процессе изготовления или при сборке технического оборудования: компоненты (в частности, механические составляющие, диски или принтеры) не соответствуют друг другу или неправильно собраны в процессе производства или в процессе текущего или профилактического обслуживания.
2. Ошибки при проектировании системы, обычно связанные с упущениями при анализе задачи.
3. Ошибки ввода данных: опечатки, западание курсора или некорректный выбор, сделанный оператором.
4. Ошибки программирования при разработке программного обеспечения на соответствующем языке программирования.
5. Небрежность или обычная невнимательность со стороны людей, работающих с данной технологией.

Ошибки всегда были и будут. Ошибки ввода данных преобладали до 1980-х гг., затем их количество удалось существенно снизить благодаря технологиям фиксации данных, например благодаря использованию штрих-кодов и автоматического распознавания текста. Позднее на первое место вышли ошибки проектирования и программирования. Небрежность тоже бывает весьма разнообразна: клерк может пролить кофе на компьютер, а фермер может случайно перерезать оптико-волоконный кабель.

Природные явления

Природные явления — это неожиданное насильственное нарушение работоспособности системы без вмешательства человека. Природные явления включают повреждения механических или электрических компонент и последствия стихийных бедствий: наводнений, гроз, землетрясений или торнадо. К отказам компонент системы относят не только компьютерные сбои, но и перебои электропитания или электрические помехи.

Атаки

Атаки — это самый простой и частый вид умышленных угроз со стороны «чужих». Эти угрозы включают материальные повреждения компьютерного или телеком-

муникационного оборудования, носителей, мебели, рабочих комнат, строений и вспомогательных устройств. Это также и физические атаки на компьютерные установки, такие как злоупотребления, подслушивание, взлом, заимствование прав. Если система безопасности слаба, то незапертая дверь даст нарушителям доступ к незащищенной компьютерной системе. Такие физические атаки примитивны, просты и очень эффективны. Это и просмотр мусора в поисках конфиденциальной информации, идентификаторов пользователей и паролей или документации на программное обеспечение. Физические атаки включают и телефонные мистификации или «социальную инженерию», когда злоумышленники путем обмана «выуживают» у пользователей или системных администраторов конфиденциальную информацию о системе.

Фальсификация

Фальсификация — это наиболее распространенная умышленная угроза со стороны «своих». Эта угроза включает ввод ложной информации в систему, использование компьютерных технологий для создания неверных данных или замену исходной информации. Информационная система продолжает нормально работать, но цели ее работы изменены. Сама природа автоматизированных информационных систем часто допускает возможность проведения необычных транзакций, которые долгое время могут оставаться незамеченными. Хорошо спроектированная информационная система менее уязвима в отношении ввода ложных данных — она отмечает расхождения с шаблоном входных данных. Фальсификации составляют большую часть мошенничества в области компьютерных технологий.

Злоумышленное кодирование

Злоумышленное кодирование — это нелегальные программы и фрагменты программ, выполняемые на системных компьютерах. Эти программы могут перенаправлять компьютерные ресурсы, изменять данные или делать доступной секретную информацию. Поскольку такие программы невидимы для пользователей компьютера, то злоумышленное кодирование — это самый зловещий способ привлечь компьютер к собственному уничтожению. Очень трудно защитить информационную систему от ее собственных программ. Вот различные типы злоумышленного кодирования:

- «логические бомбы» — выполняют деструктивные процедуры (например, уничтожение файлов, сбой в системе и т. д.) при определенных условиях (например, в пятницу 13-го);
- «Троянский конь» — программа, замаскированная под другую программу, например компьютерную игру; такая программа может незаметно копировать личные файлы игрока, пока он занят игрой;
- «вирус» — фрагмент кода, способный при активизации нелегально присоединяться к другим программам, найденным в компьютере; обычно вирусы содержат и «логическую бомбу»;
- «червяк» — это еще один вид самовоспроизводящейся программы, но она не присоединяется к другим программам, а сама распространяется по се-

тям или системным устройствам (например, используя электронную почту);

- «черный ход» — неавторизованные фрагменты кода, которые обходят систему защиты и другие стандартные процедуры (часто используются программистами при разработке программы и иногда случайно остаются в системе);
- «салями-коды» — программы, которые срезают «по кусочку» с каждой из транзакций и аккумулируют эти кусочки на счете похитителя;
- «мистификаторы» — программы, которые притворяются другими программами; например фальсификатор входа в систему притворяется системной утилитой, а на самом деле копирует идентификаторы и пароли пользователей и записывает их в скрытый файл.

Взлом

Взлом, или хакерство, — это проникновение в компьютерную систему или программу путем разгадывания или расшифровки кодов доступа, номеров счетов, паролей и файлов. Взломщики (или менее точно хакеры) — это компьютерные вандалы, которые проникают в защищенные системы и загружают нелегальные программы, разрушают файлы пользователя или закрывают доступ к ресурсам компьютера. При взломе систем хакеры часто прибегают к сканированию коммуникационных сетей и массивов данных. Взлом требует хорошего понимания атакуемых технологий. Кроме актов вандализма по отношению к системе взломщики совершают также следующие действия:

1. Просмотр файлов и электронной почты или просмотр неиспользованной памяти и диска (часто система физически не удаляет информацию из областей памяти, уже освобожденных программами, а это значит, что фрагменты программ и данных могут быть восстановлены талантливыми хакерами).
2. Компрометация баз данных, включая использование механизма запросов для получения или отслеживания ранее неизвестной информации об индивидууме.
3. Получение неавторизованных или неоплачиваемых телефонных или информационных услуг (часто со взломом телекоммуникационного оборудования).

Умышленные угрозы имеют дополнительный параметр — мотив. Мотивы умышленных нарушений — это мошенничество, шпионаж и вандализм.

Мошенничество

Мошенничество — это использование информационных ресурсов путем умышленного обмана в целях получения незаконной прибыли. Поскольку большинство ценных товаров (деньги, ценные металлы, сырье) запрашиваются через компьютеры, то простое коммерческое мошенничество все чаще осуществляется путем компьютерных атак. Кроме незаконного использования информационных систем для перевода денежных средств распространены и другие виды мошенничества:

1. Взлом банкоматов, заключающийся в использовании краденых или фальшивых банковских и кредитных карточек.
2. Использование пиратского программного обеспечения, что включает подделку коммерческих пакетов программ и незаконное копирование программного обеспечения внутри или вне предприятия.
3. Хищение ресурсов, т. е. использование информационных ресурсов организации в своих целях, что может включать использование компьютеров фирмы, копировальных автоматов, телефонов и незаконный обмен данными.

Шпионаж

Шпионаж имеет целью получение информации, не подлежащей огласке. Шпионаж обычно включает три ступени: получение доступа к секретным данным, сбор данных и анализ данных. Конечным результатом шпионажа является неизбежное снижение информационной ценности данных. Ведь данные, которые пытаются украсть, обычно и считаются секретными именно из-за того, что они представляют ценность. Если данные публикуются или становятся известны конкурентам, то их ценность падает. Шпионажем может заниматься злоумышленник, получивший несанкционированный доступ к компьютерной системе путем мошенничества или взлома; предприятие, которое получает права авторизованного пользования компьютером, что позволяет получить доступ и к секретным данным в том числе; или другие лица, имеющие доступ к компьютерам.

Для многих фирм одним из главных мотивов предотвращения шпионажа является защита *частной жизни*. Целый ряд международных соглашений, национальных и региональных законов, условия контрактов требуют от организаций принятия мер по защите персональной информации о людях от случайного или преднамеренного раскрытия. Коммерческие организации должны особо тщательно заботиться о потоках данных через границу государства, так как передача частных данных о гражданах может привести к нарушению законов.

Вандализм

Вандализм — это преднамеренное или злоумышленное повреждение компьютерных ресурсов, включая оборудование, данные и программное обеспечение. Мотивы вандализма:

- Озорство юных программистов-взломщиков, пробующих свои силы в освоении компьютерных систем.
- Личная месть со стороны уволенных служащих или потребителей, желающих навредить фирме, разрушив ее информационную систему.
- Общественные беспорядки, бессмысленный вандализм как часть общественных волнений.
- Терроризм, экстремальное разрушение информационных систем социального масштаба организованными группами, преследующими политические или идеологические цели.
- Военные атаки; обычно они направлены на военные или имеющие к ним отношение промышленные компьютеры, могут включать чрезвычайно ин-

тенсивные нападения (например, диверсионные отряды), хакерство (например, суперкомпьютерный криптоанализ) и злоумышленное кодирование (например, «логические бомбы» в компьютере наведения ракет на цель).

2. Меры безопасности информационных систем

Существует ряд мер безопасности, иногда называемых контрольными, которые уменьшают воздействие сбоев на информационную систему. Меры безопасности можно разделить на четыре класса. Сдерживающие меры обеспечивают создание соответствующей целям безопасности атмосферы путем формирования организационной политики, определяющей штрафы за нанесение преднамеренных повреждений или небрежность. Превентивные меры безопасности уменьшают риск нанесения серьезных повреждений элементам системы в случае сбоев. Выявляющие (фиксирующие) меры безопасности поднимают тревогу в случае повреждения или нанесения вреда информационной системе. Корректирующие меры безопасности помогают устранить последствия повреждений.

Система мер безопасности, нацеленных на защиту информационной системы, может включать меры любого их этих классов. Например, защита от компьютерных вирусов может включать сдерживающую политику, запрещающую использование непроверенных дискет в организации; превентивные шаги — установку бездисковых рабочих станций, выявляющие методы — использование антивирусных программ на всех персональных компьютерах, корректирующие меры — доступность программ устранения вирусов и периодическое резервирование программ и данных. Этот пакет мер безопасности снизит как вероятность сбоев, так и потенциальные повреждения вследствие вирусных атак на информационные системы организации.

Стандартные меры безопасности

Контроль доступа

Контроль доступа ограничивает физический или логический доступ к системам. Физически доступ может быть ограничен оснащением помещений дверными замками, охраной, изучением прошлого служащих и разделением обязанностей (таким образом, что для создания умышленного сбоя потребуется более одного человека). Логический доступ может быть ограничен при помощи систем паролей, программ управления доступом к базе данных, программ безопасности и надежного аппаратного обеспечения. Для надежного аппаратного и программного обеспечения характерна повышенная степень безопасности, предотвращающая попадание информации не в те руки при передаче данных, очистке памяти компьютера, просмотре дисков и т. п. Надежному аппаратному обеспечению присваивается правительственный класс безопасности, например European ITSEC US или Trusted Computer Systems Evaluation Criteria (так называемая «Orange Book», «оранжевая книга»).

Шифрование

При шифровании данные обрабатываются специальной шифрующей программой, что не дает злоумышленникам восстановить данные из зашифрованного кода. Для

этого требуется *ключ* (обычно это длинная бинарная последовательность), при помощи которого и происходит шифрование и дешифрование текста. Криптосистемы с секретными ключами используют один и тот же ключ для шифрования и дешифрования. Криптосистемы с открытым ключом используют секретный ключ для расшифровки, и открытый ключ — для шифрования. В системах с открытым ключом кто угодно может послать секретное сообщение, но прочитать его сможет лишь тот, кому оно предназначено.

Электронные подписи и аутентификация

К незашифрованным сообщениям могут быть добавлены блоки подписи и аутентификации, так что получатели смогут удостовериться в том, что сообщение не было изменено и что послание пришло от предполагаемого отправителя. Подписи и средства аутентификации формируются на основе бинарных блоков исходного сообщения и используют преобразования типа шифрования, по которым получатель может определить, что отправителю был известен специальный ключ шифрования.

Антивирусные программы

Антивирусное программное обеспечение включает программы, сканирующие диски и память в поисках кодов вируса (бинарных последовательностей, уникальных для каждого вируса); программы мониторинга, которые отслеживают подозрительную активность, ассоциируемую с деятельностью вирусов; программы, отслеживающие историю программных характеристик и определяющие неавторизованные изменения; и уничтожители вирусов — программы, восстанавливающие инфицированные программы до их исходного состояния.

Процедуры восстановления

Процедуры восстановления включают резервное копирование на серверах и рабочих станциях пользователей. Данные, хранящиеся на серверах, копируются на магнитную ленту (или другое устройство для резервирования), так что содержимое испорченного диска может быть восстановлено. Резервирование данных надо делать достаточно часто. Резервное копирование — это основная корректирующая мера безопасности, необходимая для восстановления работоспособности при любых серьезных сбоях. Поэтому нередко создается несколько резервных копий, и по крайней мере одна из них хранится в удаленном от сервера месте, иногда даже в сейфе. Если оборудование организации становится полностью непригодным (например, из-за пожара или наводнения), то использование резервных копий потребует предварительных мероприятий для восстановления работы.

Защита от сбоев в электропитании и защита линий коммуникации

Защита от сбоев в питании и защита коммуникационных линий включает устранение недопустимых скачков напряжения или повышения напряжения в линиях, которые могут быть подвержены воздействию молний или сбоям электропитания. Источники бесперебойного питания обеспечивают постоянное питание от батарей на короткие периоды отключения напряжения. Критичные системы могут

потребовать резервных генераторов мощности на случай длительного отключения напряжения.

Аудит электронной обработки данных

Функции аудита электронной обработки данных (ЭОД) включают проверку процессов обработки информации, стандартную проверку информационных систем и проверку проектов приложений на предмет их соответствия принятым стандартам.

Размещение

Что касается размещения материальных ресурсов информационной системы, то они должны быть расположены таким образом, чтобы система была наименее уязвима в случае сбоев. Плохие условия размещения компьютеров — это комнаты на первых этажах с прозрачными стенами, расположение в районах, где возможны наводнения, или в районах с ненадежным электроснабжением.

Надежные конфигурации

Надежные конфигурации подразумевают проектирование информационных систем с распределенной обработкой и хранением, резервные коммуникационные линии и распределенное управление. Устойчивые информационные системы будут продолжать функционировать даже в поврежденном состоянии.

Аварийная сигнализация

Аварийная сигнализация определит причину сбоя и привлечет внимание в случае пожара, кражи, отключения электроэнергии, повреждения линий связи, выхода из строя компьютерных систем и пр.

Противопожарное оборудование

Противопожарное оборудование включает разбрызгиватели, огнетушители и некоторые более старые средства тушения пожаров, хотя они все реже используются из-за проблем, связанных с окружающей средой.

Страхование

Необходимо страхование, которое может покрыть потери, вызванные повреждением информационной системы. Расходы на такое страхование включаются в суммы обычного страхования на случай пожара или хищения. Кроме того, страховой полис может покрыть коммерческие потери в случае компьютерных сбоев или сбоев линий связи.

3. Управление риском информационных систем

Управление безопасностью информационных систем почти всегда включает анализ рисков в той или иной форме. Анализ рисков может охватывать всю информационную систему или ограничиваться безопасностью компьютерных программ, а может быть менее формальным. Программы безопасности обычно определяют порядок анализа рисков, спецификации мер безопасности, управление мерами безопасности и планы восстановления после сбоев.

Анализ степени риска

Анализ степени риска требует детального рассмотрения всех ресурсов информационной системы и всех потенциальных отказов информационной системы. Каждый отказ оценивается с точки зрения возможных последствий для каждого компонента информационной системы. Затем эти последствия представляются в виде годовых оценок вероятности сбоя и стоимости возможных повреждений. Например, в самом простом варианте, пожар в 50 тыс. фунтов стерлингов с оценкой риска возникновения «раз в пять лет» представляет в пересчете на год риск в 10 тыс. фунтов стерлингов. Более изощренные методы анализа степени риска работают с кривыми риска, байесовской статистикой и качественными показателями риска, а не с денежными единицами.

Спецификация мер безопасности

Спецификация мер безопасности — это процесс проектирования, который оценивает влияние мер безопасности на риски сбоев, предложенные в анализе степени риска. Разработчики часто используют базу данных или контрольный список мер безопасности, чтобы включить в рассмотрение все возможные меры. Выбираются те меры безопасности, которые, по оценке, должны снизить риск сбоев до приемлемого уровня, и специфицируются в дополнение к информационной системе.

Поддержание мер безопасности

Поддержание мер безопасности — это рабочий процесс проверки работоспособности мер безопасности. Со временем эффективность мер безопасности может снизиться из-за устаревания компонентов, неправильного поведения пользователей, модификации системы или появления новых рисков сбоев. Частично этот процесс иногда включается в функции проверки ЭОД.

Чрезвычайный план

Чрезвычайный план или план восстановления после сбоев детализирует программу действий организации в случае катастрофической потери офисов, телекоммуникаций или информационных систем. Сегодня многие организации настолько зависят от информационных технологий, что даже несколько часов отказа могут угрожать предприятию в целом. Чрезвычайный план включает варианты альтернативного размещения, источники коммуникаций и компьютерного оборудования, внешнее хранение резервных копий данных, наем временных служащих и пр. Такие планы иногда предусматривают и предварительные контракты с фирмами, предоставляющими услуги по восстановлению после сбоев.

4. Заключение

Безопасность информационных систем часто неправильно понимается лишь как вопрос резервного копирования. Возможно, это происходит из-за того, что корректное резервное копирование данных и процедуры восстановления совместно с профилактикой линий связи предохраняют от большей части сбоев. Однако чаще

всего сбои происходят из-за ошибок, сделанных людьми. Тщательно разработанная политика безопасности, процедуры и методы проектирования системы адекватно защитят информационные системы от этих ошибок. Кроме того, обычный контроль доступа и использование антивирусных программ обеспечат защиту от большей части умышленных угроз. В тех организациях, которые особенно сильно зависят от своих информационных технологий, кроме этих элементарных мер безопасности необходима еще и программа управления риском информационных систем.

Richard Baskerville

Georgia State University

Смарт-карты

Деби Мкелрой, Эфрам Тербан

1. Что такое смарт-карты?
2. Использование смарт-карт
3. Преимущества использования смарт-карт
4. Вопросы реализации
5. Что дальше?
6. Выводы и заключение

Обзор

Смарт-карты появились более двух десятилетий назад. Вначале они использовались для хранения и целенаправленного расходования небольших сумм. Люди пользовались смарт-картами для оплаты телефонных переговоров, транспортных расходов, копирования в библиотеках и т. п. Особенно смарт-карты распространились в Европе и Азии. В последнее время область применения смарт-карт стала значительно шире, в основном благодаря использованию микропроцессоров. Например, в некоторых странах смарт-карты используются в качестве средств идентификации в самых различных сферах, от проверки состояния здоровья и страхования до выплат пенсий по старости.

Последним достижением этой технологии стало ее использование в Интернет-приложениях, главным образом связанное с системами электронных платежей и вопросами безопасности. Применение смарт-карт открывает новые перспективы, которые неизбежно перерастают в экономию средств как для предпринимателей, так и для потребителей.

1. Что такое смарт-карты?

К смарт-картам относят два различных типа пластиковых карт. К первому типу относятся карты с магнитной полосой. Ко второму — интеллектуальные карты со встроенной микросхемой. Оба типа карт представляют собой пластиковые карты стандартных размеров, похожие на кредитные.

Стандартные смарт-карты, или запоминающие карты, используются уже более двух десятков лет, в основном в Европе и Азии. Эта технология была разработана и запатентована в 1974 г. французом Роландом Морено. Запоминающие карты хранят значение, соответствующее некоторой сумме, которая может быть использована для оплаты телефонных переговоров, розничных товаров и т. п. За последние двадцать лет эти карты вышли на новый уровень — они превратились в интеллектуальные карты, которые могут хранить и обрабатывать данные.

К 1998 г. планировалось использовать почти 1 млрд пластиковых карт по всему миру, но наиболее высокая концентрация ожидалась в Европе и Азии. По мере со-

вершенствования технологии смарт-карты будут распространяться и в другие уголки земного шара. Ассоциация *Smart Card Industry Assosiation* опубликовала результаты исследований и статистические данные, касающиеся использования смарт-карт в мире. Табл. 1 и 2 взяты с web-сайта ассоциации. Чтобы получить дополнительную информацию о распространении смарт-карт в мире, вы можете заглянуть на сайт www.scia.org.

Так как смарт-карты впервые появились в Европе, то эта часть света и стала первым пользователем технологии. По мере совершенствования технологии ее стали применять в новых сферах в различных частях света.

Интеллектуальные карты снабжены либо комбинацией микропроцессор + память, либо только чипом памяти с непрограммируемой логикой. Запоминающие карты могут выполнять лишь предопределенные операции и зависят от способа обработки считывающим устройством. Карты с интегрированным чипом обладают большей гибкостью, чем запоминающие карты. Такие карты могут хранить и защищать информацию, они снабжены функциями «чтения и записи», функциями защиты информации от хищения или порчи, могут использоваться для принятия решений в соответствующих приложениях, для выполнения различных транзакций.

Таблица 1. Где используют смарт-карты

Регион	1996 (%)	2000 (%)
Северная Америка	3	12
Южная Америка	11	10
Западная Европа	70	40
Азия	10	30
Остальные регионы	6	9

Таблица 2. Сферы применения смарт-карт

Применение	1996 (000)	2000 (000)	Среднегодовой прирост (%)
Оплата телефонных услуг	605	1,500	29
GSM* (беспроводная связь)	20	45	25
Здравоохранение	70	120	14
Банковское дело	40	250	105
Идентификация/доступ	20	300	280
Транспортные средства	15	200	247
Оплата ТВ	15	75	80
Игры	5	200	780
Измерения/торговые автоматы	10	80	140
Розничная продажа/ лояльность	5	75	280

* *GSM — Global Systems for Mobile Communications, глобальная система мобильной связи.*

2. Использование смарт-карт

Смарт-карты вводятся во многих отраслях промышленности для удобства потребителей. В 1996 г. было выпущено около 805 млн смарт-карт, а в 2000 г. будет выпущено около 2,8 млрд карт (см. табл. 2). Смарт-карты предоставляют эффективные средства обеспечения безопасного доступа в открытые интерактивные системы — это мобильные ключи шифрования, уникальные пароли и электронные цифровые подписи. В качестве устройства контроля доступа смарт-карты делают доступными личные и коммерческие данные лишь для санкционированных пользователей. Именно эти преимущества приведут к увеличению количества карт на некоторых рынках на порядки. Другой Интернет-сайт — Smart Cardinal Forum — фокусирует внимание на развитии смарт-карт. Там можно найти дополнительные данные о преимуществах использования карт. Поищите информацию на www.smartcardforum.org.[1]

В Соединенных Штатах адаптация и использование смарт-карт росли довольно медленно по сравнению со странами Европы и Азии. В последнее время появилось несколько опытных проектов, один из них — самый крупный — появился в Атланте в 1996 г., в период летних Олимпийских игр. В табл. 3 представлены различные опытные проекты, разработанные в разных частях света.

Более подробное описание реальных сфер применения смарт-карт приводится ниже.

Вместо наличных

В Сингапуре используется CashCard — смарт-карта, работающая как «электронный кошелек». Она фактически заменяет монеты и банкноты в ежедневных расходах — оплате билетов в кино, парковки, бензина, телефонных переговоров, торговых автоматов, розничных покупок и в экспресс-кафе. CashCard может иметь различную начальную сумму — в $20, $50 или $100 — и может быть перезаписана. Люди используют электронные деньги по разным причинам: это удобно, уменьшается стоимость обращения наличных денег, обеспечивается защита от мошенничества, смарт-карты многофункциональны и т. д.

В то время как кредитные карты общеприняты в развитых странах, особенно в Соединенных Штатах, в других странах они все еще в новинку, особенно это касается стран с неразвитыми кредитными рынками и развивающейся экономикой. Но даже при наличии кредитных карт более половины общего объема личных расходов составляют сделки за наличные. Как отмечалось в 1996 г. в опубликованной в Financial Times статье «Смарт-карты: пришло время новой технологии», только в 1993 г. сделки за наличный расчет составили 8,1 трлн из 14 трлн общих персональных расходов.

Новую систему электронной коммерции можно рассматривать как расширение рынка кредитных карт. Люди, которые используют только наличные, потому что не хотят или не могут использовать кредитные карты, — идеальные кандидаты в пользователи таких смарт-карт.

---

[1] Подробные отчеты о современном положении на мировом рынке смарт-карт, новых технологиях смарт-карт, областях применения, а также актуальную статистическую информацию об использовании смарт-карт в мире можно найти на сайте www.tr.com/rsc/. — *Примеч. научн. ред.*

Таблица 3. Опытные смарт-карт проекты

Программа (размещение)	**Участники**	**Число карт/статус**	**Дата начала/описание**
Хранимое значение/ «электронный кошелек»	*Более двух дюжин действующих во всех частях света проектов. Лишь немногие из них преодолели 1 млн барьер*		*Основное в опытном проекте*
Mondex (весь мир)	51% акций в *Mondex International MasterCard* и крупнейшие банки на пяти континентах	50 тыс. по всему миру	1992: анонимная схема наличных, позволяющая осуществить передачу средств между партнерами; поддержка до 6 видов валют; основана *Natwest*, двухзвенным владельцем с международной и национальной лицензией 1996 г.
Danmont (Дания)	Danmont, крупнейшие банки, Датская телефонная компания	1 млн непрерывно в операциях	1993: первая широкомасштабная электронная система платежей, использующая одноразовые карты, хотя планируется и функция перезаписи
Proton, *Cash*, *ChipKnip* (весь мир)	Бельгийские, канадские, швейцарские и другие банки плюс *American Express*	2 млн в 1996г.; 12 млн в 1997г.	1994: в этом году система была разработана бельгийскими банками и лицензирована банками в Швейцарии, Голландии, Бразилии, Австралии, Швеции и Канаде для своих программ, но в каждой стране имеет свое название; *American Express* лицензировал использование по всему миру
Visa Cash (весь мир)	Банки—члены *Visa*	Банки—члены *Visa* 2 млн в некоторых частях света Банки—члены Europay	1996: опытный проект на Олимпийских играх в Атланте, программы инициированы в более чем двенадцати странах; использование одноразовых и перезаписываемых карт
Clip (Европа)	Банки—члены *Europay Chase Manhattan* и *Citibank*	50 тыс. в опытных проектах	1996: опытный проект *Clip*; схема электронных платежей *Europay*; начат в Австралии, Исландии и Чешской республике совместно с другими существующими национальными программами, объявившими о намерении присоединиться к *Clip*

Окончание табл. 3

New York City	Различные варианты: кредит/дебит карты безопасности, информация о банковских счетах и корпоративная защита управления наличными	50 тыс. в опытной эксплуатации в конце 1997г.	1997: первая программа, принимающая и *Visa Cash* (*Citibank*), и *Mondex* (*Chase Manhattan*) схемы хранения на одних и тех же устройствах считывания
Другие финансовые приложения	*Различные варианты: кредит/дебит карты безопасности, информация о банковских счетах и корпоративная защита управления наличными*		
Group Carte Bancaire (Франция)	Крупнейшие банки Франции	24 млн в настоящее время	1992: начиная с этого года каждая банковская карта во Франции содержит чип с идентификатором владельца и авторизацию транзакций
Taiwan Financial Services Card	14 банков в Тайване и центры финансовой информации	700 тыс. в 1995 г.	1993: система использует смарт-карты и терминалы в точках продаж для оказания финансовых услуг клиентам банка по всей стране
Золотая корона	Более 100 российских банков	150 тыс. в начале; 400 тыс. в наст. время	1994–1995: дебит/кредит смарт-карты для использования в *ATM* и терминалах; поддержка различных банковских приложений, включая «электронный кошелек»
US Treasury Electronic Certification Program	US Treasury	5 тыс.	Начало 90-х: идентификация служащих, выполняющих оплаты в федеральных агентствах и посылающих информацию об оплате в центры министерства финансов, выполняющие транзакции

Источник: Be Miller, Card Tech/Secur Tech Inc.

Таблица 4. Преимущества, которые дают смарт-карты

Медицинские карты	Преимущества
Карты медицинского страхования	Уменьшают объем рутинной бумажной работы
	Исключают возможность ошибок и мошенничества
	Ускоряют платежи и обработку заявок
	Недорогое оборудование
Карты доступа к медицинским файлам	Пациент контролирует доступ врача к информации
	Медицинская история пациента всегда доступна
	Фармацевт имеет доступ лишь к информации о медицинских назначениях
	Позволяют осуществить автоматическую проверку лекарственной совместимости

Модернизация служб здравоохранения

Смарт-карты повышают качество услуг здравоохранения и уменьшают их стоимость за счет повышения эффективности передачи медицинской и административной информации. В медицине они оказываются полезными в целом ряде случаев. Преимущества их использования перечислены в табл. 4.

В Оклахома-сити, Соединенные Штаты, с 1994 г. используется система смарт-карт — MediCard. Эта система спроектирована специалистами в области здравоохранения. Смарт-карта может выборочно контролировать доступ к истории болезни пациента, которая записана на его MediCard. Однако в экстремальных обстоятельствах чрезвычайным службам доступна вся необходимая информация, включая фамилию семейного врача и близкие контакты.

Считыватели смарт-карт установлены в больницах, аптеках, службах скорой помощи, врачебных кабинетах и даже в пожарных службах, так что MediCard используется как в обычных, так и в чрезвычайных обстоятельствах. *Gemplus* — лидер в производстве смарт-карт — опубликовал ряд статей о специфике применения смарт-карт. За более подробной информацией вы можете обратиться на сайт www.gemplus.com.

Смарт-карты и Интернет

Сегодня оплату по Интернету вы можете осуществить при помощи электронных чеков, электронных кредитных карт, электронных денег или электронных дебит-карт. Все они имеют свои преимущества и недостатки, многие из которых можно устранить с введением смарт-карт. По последним отчетам *Intenational Data Corporation*, оборот в электронной коммерции возрастет с 2,6 млрд в 1996 г. до 220 млрд в 2001 г., а покупателям потребуются более удобные средства онлайновой оплаты.

Поэтому многие компании разрабатывают смарт-карты, которые можно использовать в Интернет-магазинах. Эти карты считываются специальными отдель-

ными или встроенными в ПК устройствами. В Великобритании Visa проверяет «электронный кошелек» на предмет Интернет-покупок. Во Франции некоторые банки — *Banque Nationale de Paris*, *Gemplus* и др. — работают над созданием безопасного способа приобретения товаров и услуг через Интернет при помощи смарт-карт. В середине 1997 г. в США компания *Verifone* продемонстрировала систему персональных банковских кассовых аппаратов (АТМ), которая была спроектирована для поддержки перевода виртуальных наличных с банковского счета на смарт-карты.

Считыватели смарт-карт недороги, неэнергоемки и могут быть легко приспособлены к вашему компьютеру. Дополнительные расходы на встраивание их в будущие компьютерные системы или периферийные устройства очень невелики. Многие производители компьютеров планируют включить такие устройства в комплект стандартного оборудования.

Недавно дебютировавший WebTV включает и считыватель смарт-карт. Этот провайдер Интернет-услуг собирается захватить львиную долю будущего рынка Интернета, включая и банковскую электронную коммерцию.

3. Преимущества использования смарт-карт

Использование смарт-карт обеспечивает такие конкурентно значимые преимущества, как удешевление администрирования, усиление защиты от мошенничества, поддержка многих видов финансовых услуг, осуществляемых по электронным каналам, интеллектуальный анализ данных и беспроцентный заем банку со стороны владельца карты. Все это дает основания для адаптации смарт-карт. Выгоды от использования смарт-карт проявляются в следующем.

Снижение себестоимости операций

Смарт-карты позволяют осуществлять платежи, не требуя при этом взаимодействия продавцов с централизованной информационной сетью или системой кассовых автоматов банка. Это позволяет избежать высоких затрат на операции с чеками и не влечет за собой кредитного риска, что возможно в случае использования чеков. Поэтому смарт-карты обладают всеми преимуществами наличных без кредитных рисков.[1]

Другим преимуществом смарт-карт является возможность начисления процентов на остаток на счете. Так как микропроцессор смарт-карты непрерывно отслеживает время и суммы переводов, банки могут воспользоваться некоторыми финансовыми выгодами, такими как снижение себестоимости, связанное с отсутствием обработки чековых взаимозачетов, и проценты, заработанные на «хранимых» на смарт-карте денежных средствах владельца карты.

[1] Иными словами, смарт-карты уменьшают так называемые транзакционные издержки, так как заменяют собой множество различных документов. По некоторым оценкам затраты могут быть снижены на 30% за счет использования смарт-карт. Также важно отметить, что смарт-карты позволяют осуществлять микроплатежи и микротранзакции (например, платеж в 0,5 коп.), которые невозможно осуществить с использованием традиционных платежных средств. — *Примеч. научн. ред.*

Безопасность

Смарт-карты обладают преимуществами перед программными средствами обеспечения безопасности. Смарт-карты сочетают в себе технологии шифрования (криптографии) и аутентификации, которые могут удовлетворить потребности эмитента и пользователя смарт-карты в безопасности передачи информации. На уровне корпорации проще добавить в систему безопасности смарт-карты, чем программные приложения типа потребитель–банк. Смарт-карты привлекательны и для сторонних пользователей, так как личные криптографические ключи, сертификаты, профили и другие данные пользователя в этом случае хранятся отдельно от инициирующего устройства, и в случае хищения компьютера зашифрованные файлы и данные останутся под защитой.

Защита от мошенничества

Лучший способ «достучаться» до разума пользователя — это воззвать к его собственным интересам и здравому смыслу, акцентируя внимание на серьезной защите от мошенничества, которую обеспечивает использование смарт-карт. А поскольку в защите от мошенничества заинтересован каждый, то хорошим средствам защиты гарантирована сильная позиция на рынке.

Ежегодно только в США число случаев мошеннического использования кредитных карт превышает 1 млрд. Необходимость усовершенствования механизмов аутентификации становится главным стимулом поиска альтернативных решений. Во Франции использование смарт-карт с личным идентификационным номером снизило ущерб от мошенничества от $4–5 на карту в 1992 г. до практически нулевого уровня в 1996 г.

Обработка ошибок с наличными

Мелкие кражи — при оплате услуг в ресторанах, отелях, парковочных площадках — по своей природе аналогичны мошенничеству. На практике обычно предпринимаются попытки уменьшить число мелких краж, недостач и излишков, которые неминуемо появляются при операциях с наличными, при помощи бесконечного физического пересчитывания. Использование смарт-карт с их цифровым способом расчета исключает все эти проблемы, а также экономит время — теперь не надо пересчитывать и проверять. В 1996 г. в *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly* была опубликована статья, поднимающая многие из этих вопросов.

4. Вопросы реализации

Будущее смарт-карт поднимает целый ряд вопросов. Некоторые их них рассмотрены ниже.

Общая безопасность

Институт компьютерной безопасности (CSI) и ФБР в своем отчете за февраль 1997 г. отмечают, что 47% из 563 организаций в США были подвергнуты атакам

через Интернет, а в аналогичном отчете за 1996 г. называется цифра 37%. В отчетах отмечается, что большая часть атак происходит в стенах самих организаций. Об атаках изнутри заявили 43% респондентов, а 47% были подвергнуты атакам извне. Смарт-карты представляют собой средство, которое при надлежащем использовании обеспечивает высокий уровень защиты. В мае 1997 г. *Hewlett-Packard* расширила свои предложения, выпустив два варианта смарт-карт, включая сами карты, считыватели информации, хранимой на встроенных микропроцессорах, и систему управления. Сюда входит также инструмент разработчика, что позволяет поставщику — третьей стороне встраивать добавочные блоки для использования идентификационных возможностей смарт-карт.

Конфиденциальность

Одна из неизвестных сторон технологии смарт-карт касается спектра данных, которые могут потребоваться для встроенных приложений. Многих волнуют вопросы конфиденциальности и вопросы, связанные с правом на неприкосновенность личной жизни. Алан Гринспэн, председатель совета управляющих Федеральной резервной системы США, сказал: «Поскольку право на неприкосновенность личной жизни является неотъемлемой ценностью нашего общества, а технологии угрожают этой ценности, то предпринимателям следует заняться поисками средств для ее защиты». Если мы хотим благоприятствовать инновациям, надо позаботиться о том, чтобы не ставить преграды на их пути. Для развития новых форм платежей частный сектор должен иметь определенную степень свободы и проводить свои эксперименты, не испытывая давления со стороны правительства.

Алан Вестин, ученый из Колумбийского университета, занимающийся вопросами конфиденциальности, цитирует обзор *Louis Harris & Associates*, согласно которому 83% потребителей считают, что они потеряли контроль над сбором и использованием касающейся их информации. Годом раньше эта цифра достигала 80%. Если смарт-карты получат повсеместное распространение в нашем обществе, люди вправе потребовать, чтобы вопросы, связанные с конфиденциальностью, были поставлены во главу угла.

Юридические вопросы

Множество банков и компаний проникли в Интернет-пространство, а электронная коммерция и операции с электронными деньгами поднимают мириады новых правовых вопросов. Вот одна из насущных проблем: «Являются ли электронные деньги действительно деньгами и законно признанным платежным средством?». После месяца исследований и дебатов Дэвид Лаунди опубликовал в Chicago Daily Law Bulletin статью, в которой отмечалось, что, похоже, все юристы, от Силиконовой долины до Капитолийского холма, сходятся в одном: электронные деньги не являются законным платежным средством, как бумажные деньги и монеты. Это заключение будет иметь далеко идущие последствия для защиты будущих потребителей и банковского регулирования. Электронные деньги — это не настоящие деньги, а обязательство эмитента выплатить денежный эквивалент. Продавец имеет право отказаться от приема платежа по карте, в то время как наличные он обязан принимать по закону. За операциями с денежными средствами «надзирает» целый ряд федеральных законов и правительственных агентств. Банковские

депозиты, например, страхуются на суммы до $100 тыс. А как насчет страхования средств, хранимых на смарт-карте?

А вот другой правовой вопрос: кто несет ответственность за потерю или хищение смарт-карты? Какой контракт устроит все стороны — банки, продавцов и потребителей? Будут ли электронные деньги подпадать под гражданское и уголовное право, касающееся Интернета? Должны ли электронные деньги регулироваться федеральными законами и федеральной политикой? Или федеральному правительству следует оставить вопросы безопасности электронного рынка на его усмотрение?

5. Что дальше?

Стимулирование использования смарт-карт

Так как наличные деньги служили надежным средством обмена на протяжении тысяч лет, то процесс адаптации смарт-карт может оказаться очень непростым. Чтобы «запустить» этот процесс, могут потребоваться стимулирующие программы, побуждающие потребителей изменить свои привычки. Производители карт понимают, что одного удобства здесь недостаточно. Олимпийские игры 1996 г. в Атланте стали испытательным полигоном для смарт-карт. *Wells Fargo* разрабатывает и тестирует ряд финансовых и технологических стимулирующих программ в сфере экспресс-ресторанов. Чтобы выяснить, какие меры нужны, чтобы завоевать сердца потребителей, около 900 служащих *Wells Fargo* используют смарт-карты в 22 торговых точках, расположенных неподалеку от центра компании в Сан-Франциско.

Банковское дело и торговля ценными бумагами

Пользователи Всемирной паутины, покупающие ценные бумаги через Интернет, смогут использовать криптографические смарт-карты для аутентификации, для обеспечения доступа, для подписи документов. Уже начато несколько опытных проектов по использованию криптографических смарт-карт в корпорациях и скоро появятся приложения для интрасетей и межкорпоративных сетей. Преимущества использования смарт-карт при покупке-продаже ценных бумаг связаны с вопросами безопасности. Если у вас есть карта и вы знаете записанный на ней пароль, то безопасная среда вам обеспечена.

Многофункциональные карты

Большая часть смарт-карт на сегодняшний день может использоваться лишь одним-единственным образом, но в будущем карты будут предназначены для различных вариантов применения. В 1996 г. компания *Sun Microsystems Inc.* выпустила новый вид смарт-карт — Java Card API — в целях развития многоцелевой системы смарт-карт. На одну карту типа Java API можно загружать различные приложения, а также обновления. В мае 1997 г. *Schlumberger* выпустила смарт-карты CyberFlex на базе Java, поддерживающие безопасные электронные операции (Secure Electronic Transaction, SET).[1]

[1] Более подробную информацию о применении технологий Java в смарт-картах можно получить по следующему адресу в Интернете: http://java.sun.com/products/javacard/ или на сайте www.javacardforum.org/.

Введение смарт-карт должно проходить с осторожностью. Пока смарт-карты не будут широко использоваться, трудно совмещать оптимальность для конкретного применения со стандартизацией инфраструктуры приложений с программным обеспечением. Это как курица и яйцо: стандарты не могут быть установлены, пока не появится достаточное число пользователей этой технологии. Но множественное применение карт рассматривается как необходимое условие широкого использования технологии смарт-карт. Типичная смарт-карта должна уметь работать с наличными деньгами, обеспечивать доступ к финансовым услугам, служить для оплаты транспорта и хранения медицинской информации и обладать возможностями кредитной карты.

6. Выводы и заключение

После рассмотрения процессов развития смарт-карт становится ясно, что существуют веские доводы в пользу применения этой технологии для поиска новых решений в бизнесе. Смарт-карты выгодны и эмитентам, и торгующей стороне, и владельцам карт. Они снижают себестоимость обработки денежных средств, потери, связанные с возможностью мошенничества, ускоряют транзакции и удобны для пользователя. Кроме того, будут появляться все новые и новые виды услуг, а механизмы оплаты существующих услуг будут меняться. Например, используя смарт-карту, можно будет оплачивать программное обеспечение «за использование» вместо оплаты лицензии, или купить отдельную статью в журнале. Многие компании смогут влиться в электронную коммерцию и получать доходы.

Менеджерам следует пересмотреть рынки и продукты и определить оптимальные стратегии в отношении технологии смарт-карт. Компания должна оценить, что выгоднее: использовать смарт-карты сразу, в их зачаточном состоянии, или подождать, пока разовьется рынок. Но для некоторых из них будущее может наступить уже сегодня — если есть возможность получить доход. В ближайшем будущем следует рассчитывать на массовое использование систем смарт-карт.

Debbie MCelroy, Efraim Turban
California State University

Литература

Loundy, D. (1997) "Congress scrambles to address encryption", Chicago Daily Law Bulletin, March: 5.

Sheel, A. and Leverer, M. (December 1996) "The implications of digital cash for hotels and restaurants", Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly December: 92.

Уязвимость системы и восстановление после сбоев

Суфим Назем

1. Технологии и уязвимость
2. План восстановления после сбоев
3. «Проблема 2000» (Y2K)

Обзор

Информационные системы, как и прочие виды деятельности, не застрахованы от сбоев. Стоимость потерь от сбоев и последующего восстановления может быть огромной. А что еще более важно, без предварительно разработанной программы задача восстановления может оказаться неразрешимой и привести к полному краху бизнес-операций. Когда идет речь о сбоях и восстановлении бизнес-операций после такого потрясения, полезно бывает рассмотреть природу проблемы с самого начала. Вот стандартное определение сбоя: вызванное непредвиденными обстоятельствами крупномасштабное нарушение, блокирующее работу системы. В случае информационной системы следует четко различать нарушение защиты и сбой. Недостаток мер безопасности может привести к катастрофе, спровоцированной людьми, но большая часть случаев нарушения защиты не приводит к сбоям. Восстановление после сбоев, таким образом, тесно связано с вопросами безопасности и доступностью данных. Эти вопросы включают политику безопасности, процедуры и средства, позволяющие вовремя возобновлять работу компьютерной системы предприятия и продолжать выполнение бизнес-процессов после крупномасштабного сбоя.

Автоматизированные системы уязвимы и подвержены сбоям; существует множество причин, приводящих к сбоям систем. Некоторые обычные угрозы проистекают из технических, организационных или внешних факторов, таких как пожары, проблемы с электропитанием или средствами телекоммуникации. Аварийные ситуации имеют серьезные последствия для автоматизированных систем, а в случае, когда система базируется на открытой сети, такой как, например, Интернет, последствия сбоев могут оказаться еще более суровыми. Аппаратное и программное обеспечение, файлы данных и вспомогательное оборудование могут быть разрушены огнем, пострадать из-за сбоев электропитания или вследствие других естественных причин — наводнений, торнадо, землетрясений, ураганов. Аварийные ситуации не только нарушают весь ход производственных процессов, но и требу-

ют много времени на восстановление непрерывной работы. Деятельность организации иногда так сильно зависит от информационных систем, что один такой сбой может остановить весь производственный процесс. В последующих разделах мы рассмотрим эти проблемы, а также меры аварийной защиты, которые помогут избежать серьезных последствий. Кроме того, мы рассмотрим особую ситуацию, так называемую «проблему 2000» (или Y2K). Хотя «проблема 2000» и не подпадает под традиционное определение аварийной ситуации считалось, что ее влияние на бесперебойность функционирования может оказаться значительным.

1. Технология и уязвимость

По мере того как информационные системы все больше зависят от распределенных сред, они становятся более уязвимыми. Деловое сообщество прекрасно осведомлено об изменениях в окружающей среде, и многие компании пытаются найти средства защиты от последствий сбоев.

В последние годы был достигнут значительный прогресс в защите центров данных. Появились новые технологии, а значение центральных компьютеров в повседневных операциях снизилось. Теперь информационные системы подвергаются риску, источником которого являются другие сферы — локальные сети, распределенные системы и, в последнее время, Интернет-приложения. К сожалению, многие компании не смогли обеспечить безопасность своих центров данных с учетом с этих изменений.

Согласно обзору, в котором оценивается индекс уязвимости на 1997 г. (CVI, Comdisco Vulnerability Index) двухсот крупнейших пользователей компьютеров в США, Канаде и Великобритании, многие корпорации в случае аварии подвергнутся значительному риску. В обзоре отмечается, что лишь 12% компаний имеют эффективную программу восстановления компьютерных систем предприятия после сбоев. Средний по предприятиям индекс уязвимости информационных систем равен 70, при этом 100 соответствует максимальной уязвимости, а 0 — минимальной. Индекс уязвимости для локальных сетей равен 60, а для центров данных — 43. В то же время наблюдается непрерывная децентрализация жизненно важных для бизнеса приложений, что делает организацию еще более уязвимой в случае аварийной ситуации. В обзоре Comdisco отмечается также, что доля компаний с центрами данных уменьшилась с 70% в 1987 г. до 61% в 1997 г. Около половины компаний в настоящее время используют распределенные системы.

В условиях изменяющегося технологического окружения первоочередной задачей является планирование бесперебойной работы. Многие специалисты по системам придерживаются мнения, что обеспечение мер безопасности в центрах данных продолжает оставаться насущной проблемой. Эта задача еще более актуальна для распределенных систем. Несмотря на масштабность проблемы, потребность в средствах защиты будет продолжать расти, и специалисты по бесперебойной работе должны работать и работать, пытаясь снизить риски и обеспечить восстановимость работы на уровне предприятия. Так как бюджет обычно ограничен, то компания, чтобы повысить отдачу от капиталовложений, должна правильно расставить приоритеты. Не исключено, что компании, располагающие про-

граммами восстановления после сбоев, могут подвергнуться таким же разрушениям, как и не имеющие таких планов. Однако в компаниях с планами восстановления перебои в работе компьютерных систем обычно намного короче, и это установленный факт.

Обычно в организациях есть процедуры резервного копирования для защиты данных, но большая часть распределенных систем защищена слабее. Данные предприятий обычно хранятся на сетевых серверах и защищены процедурами резервного копирования, но большая часть данных зачастую не идентифицирована и разбросана по системе, в том числе может храниться на жестких дисках рабочих станций. Очень часто компании не имеют планов восстановления таких данных, и в случае сбоя они теряются. Однако появляются новые средства программного обеспечения, способные защитить и такие базы данных. И наконец, уязвимость систем может быть связана и с недостатком ресурсов, необходимых для обеспечения работы планов восстановления. Эта проблема отчасти осложняется невозможностью адекватно определить степень отдачи от капиталовложений в планы восстановления.

2. План восстановления после сбоев

Часто компании считают, что они располагают эффективным планов восстановления после сбоев и могут предпринять соответствующие действия для быстрого восстановления системы и обеспечения бесперебойной работы. Однако такая уверенность имеет сомнительные основания, поскольку лишь тестирование систем восстановления и практика делают эти планы действительно работоспособными в реальных обстоятельствах. Во многих организациях тестирование и апробирование планов восстановления играют второстепенную роль в схеме функционирования. Пожалуй, наиболее активной группой специалистов по чрезвычайным планам являются консультанты и поставщики услуг по восстановлению.

При разработке плана восстановления существуют два альтернативных подхода: первый, «внешний», заключается в использовании внешних компаний, предоставляющих соответствующие услуги, а второй — это «внутренний» подход, или «сделай сам». Независимо от того, какой подход выбран, необходимо иметь программу действий на местах. Для самостоятельного плана организации должны выработать стратегию замещения на случай аварийной ситуации. Компания может заключить соглашения с другими компаниями, имеющими аналогичную конфигурацию технического оборудования с дополнительными ресурсами, о взаимном резервном копировании. Внешний план обычно включает внешних поставщиков услуг по защитному восстановлению. Как внешние, так и внутренние планы обладают своими плюсами и минусами; поэтому компании должны взвесить все преимущества и недостатки различных планов. Независимо от выбранного подхода, нельзя исключать вероятность аварийной ситуации, и организации должны подготовить средства восстановления.

Чтобы быть готовой к аварийной ситуации, организация должна располагать хорошо продуманной программой действий. Эти программы называют *чрезвычайным планом* или *планом восстановления после сбоев*. В таком плане детализируют-

ся предпринимаемые меры и то, кто их должен выполнять в случае аварийной ситуации. Планы должны охватывать не только восстановление информационных систем, но и все, что касается бесперебойной работы организации.

Для разработки такой программы эксперты предлагают поэтапный подход. Чрезвычайный план обычно включает следующие шаги:

1. Обязательства руководства: участие высшего руководства необходимо, так как планы требуют значительных ресурсов.
2. Создание планового комитета: это необходимо для обеспечения кооперации и координации общей деятельности.
3. Оценка и анализ рисков: обозначаются виды деятельности, которые пострадают вследствие аварийной ситуации, и степень серьезности повреждений.
4. Расстановка приоритетов необходимых мер восстановления: здесь определяются самые значимые приложения. Сюда входят идентификация и классификация значимости приложений по следующим категориям:
   - *критичные* (не могут быть заменены человеком);
   - *жизненно важные* (на короткое время могут быть замещены человеком);
   - *чувствительные* (могут быть заменены человеком, но это дорого обходится);
   - *некритичные* (могут быть приостановлены на продолжительное время без существенных потерь).
5. Выбор чрезвычайного плана: оценка альтернативных планов с учетом таких факторов, как риски, стоимость и обучение.
6. Выбор поставщиков: выбираются из нескольких внешних компаний. Ключевым критерием является большая по сравнению с внутренними резервами — персоналом, опытом и службами поддержки — эффективность в случае чрезвычайной ситуации.

Когда компания выбрана, следует приступить к разработке и внедрению плана. Необходимо убедиться в том, что каждая бизнес-единица проинформирована о своей роли и ответственности и всем все понятно. План должен быть протестирован; тестирование может включать учебные аварийные ситуации. В этом случае координатор оценивает время, потраченное на реализацию плана, и его эффективность. В конечном счете, тестирование и оценивание должны повторяться периодически. Без такого периодического тестирования план легко забывается и превращается в предмет архивной коллекции. Самый важный момент в чрезвычайном плане — это понимание того, что он является страховым полисом. Можно надеяться, что аварийная ситуация не наступит никогда, но если все же это произойдет, то план должен работать. Поэтому, чтобы план оставался работоспособным, он должен периодически тестироваться. Самоуспокоенность — это самое страшное, то, что может привести к разрушительным последствиям.

Несомненно, организация должна связать план восстановления после сбоев и план восстановления работоспособности. План восстановления после сбоев фокусируется на централизованных компьютерных системах, отвечающих за базы

данных, а план восстановления работоспособности фокусируется на технологии клиент–сервер. Этот план представляет собой более развитую программу, включающую список согласованных действий до и после аварийной ситуации. Эти действия направлены на минимизацию ущерба и обеспечение организованного восстановления, доступность критичных ресурсов, непрерывность функционирования.

3. «Проблема 2000» (Y2K)

В свове время в средствах информации уже много слов было сказано о так называемой «проблеме 2000», и многие ждали «светопреставления». По свой сути «проблема 2000» может быть отнесена к искусственной аварийной ситуации, и поэтому целесообразно обсудить этот вопрос в контексте восстановления систем. Но прежде, чем вникать в эту проблему, имеет смысл обсудить ее природу.

В начальном периоде компьютеризации стоимость хранения информации была относительно высока. Чтобы избежать больших затрат на хранение информации, во многих приложениях вместо четырех цифр года использовались лишь две последние, а первые две цифры полагались равными 19. Кроме того, многие старые операционные системы и библиотечные функции, входящие в состав компиляторов, также использовали 6-байтные или 8-байтные строки для представления даты — MMDDYY или MM-DD-YY, — используя лишь две последние цифры года. Эти действия привели к монументальной задаче: нужно найти все случаи использования двузначной даты и преобразовать эти даты в четырехзначный вид; при этом даты, заканчивающиеся на «00» или «01», должны читаться как «2000» или «2001», а не как «1900» или «1901».

Казалось бы, задача довольно проста: в представлении года не так много знаков и всего два последних используются для обозначения года. Однако для решения этой задачи на свет появилась целая мини-индустрия. Программное обеспечение по «проблеме 2000» стало цениться «на вес золота», а многие пользователи столкнулись со своими специфическими задачами и потребностями. Причина — в масштабности проблемы, которая оказалась ошеломляющей. Поэтому на первом этапе необходим детальный анализ источников. Каждая программа должны быть проверена на предмет наличия переменных или данных типа «дата». Такой анализ позволил программистам быстро и эффективно сделать изменения, направленные на совместимость с 2000 г. Создается что-то вроде особой сессии редактирования, и вносятся необходимые изменения. После внесения необходимых изменений в источники проводится тестирование. Очевидное требование: запустить программу и получить дату «2000» от операционной системы. Для тестирования и проверки работоспособности обычно используется моделирование дат. Становится очевидным, что тестирование работоспособности программного обеспечения занимает много времени, а многие компании запоздали с началом этого процесса.

Тем не менее ожидалось, что, несмотря на предпринятые усилия, многие системы дадут сбой. Даже если компания может гарантировать, что ее собственная внутренняя система будет работать, это еще ничего не значит, так как работа

компании зависит от многих внешних компьютерных систем, например поставщиков сырья и других ресурсов — энергии, воды, связи, транспорта. Последствия внешних разрушений могут оказаться серьезней, чем от внутренней системы, и менее предсказуемы. Долгое время считалось, что проблема Y2K представляет угрозу для делового сообщества. Предприятиям рекомендовалось разработать планы действий, направленных на преодоление этой специфической, но потенциально разрушительной проблемы.

Особую важность «проблема 2000» представляла для обмена электронными данными из-за их внешней природы. Предприятие не осведомлено о том, как и когда его партнеры по бизнесу разрешат эту проблему. Кроме того, не существует каких-либо стандартных руководств по этому вопросу. В результате большинство предприятий, использующих электронный обмен данными, могли быть так или иначе затронуты «проблемой 2000».

Для централизованного программного обеспечения был создан ряд средств, позволяющих разрешить «проблему 2000». Их можно разделить на несколько категорий:

- классификация потребностей;
- анализ воздействия;
- конверсия кода источников;
- моделирование дат;
- тестирование.

Средства *классификации потребностей* похожи на анализ типа «затраты–результат» и служат для оценки степени уязвимости систем по отношению к «проблеме 2000» и для оценки затрат на поддержку системы в работающем состоянии. *Анализ воздействия* — это очень длительный процесс конверсии кода. Обычно он включает поиск в текстах программ строк, соответствующих данным типа «дата», в частности года, для обнаружения потенциальных проблемных областей. *Конверсия кода источника* обычно заключается в расширении полей и переменных типа «дата» для адаптации их к четырехзначному значению года. Программы перекомпилируются, файлы данных перепроектируются, конвертируются и переформатируются по мере надобности. *Моделирование дат* используется для генерации дат после 1999 г., которые применяются при тестировании системы после ее конверсии. *Тестирование* — это самая дорогостоящая часть процесса конверсии. Около половины затрат на решение «проблемы 2000» необходимо для тестирования. Поскольку последствия ошибок могут обойтись очень дорого, то проверки на дату осуществляются более интенсивно, чем тестирование обычных программ восстановления работоспособности. Для тестирования исправленных программ широко используются пакеты моделирования дат.

«Проблема 2000» сродни аварийной ситуации, и ее последствия могли оказаться более разрушительными, чем последствия естественных аварий. Пожалуй, взаимозависимость — это самый критичный фактор, и в цепочке компьютеризированных звеньев даже незначительный сбой в одной точке может вызвать разрушительные последствия во всей цепочке. К несчастью, большинство компа-

ний не приступило заранее к решению этой и других критичных задач, ожидая, что кто-нибудь предложит более простые решения. А время уходит, ведь тестирование работоспособности переконфигурированной системы требует времени.

Важно понимать, что проблемы, аналогичные «проблеме 2000», затрагивают весь мир, который сегодня взаимосвязан. Таким образом, компьютерный сбой где-нибудь в удаленном уголке земного шара может повлиять на операции на другом конце света. Поэтому надо изучать проблему в рамках взаимосвязанного мира деловых отношений.

Sufim Nazem
University of Nebraska at Omaha

Подходы с участием пользователей

Мика Кирвеенуми, Веса Торвинен

1. Введение
2. Принципы подходов с участием пользователя
3. Эволюция подходов с участием пользователя
4. Примеры
5. Заключение

Обзор

Подходы с участием пользователей разрабатывались для того, чтобы вовлечь их в процесс создания информационных систем. Подходы меняются в зависимости от разных факторов — эпохи, географического положения, используемых технологий и многих других. Все подходы имеют одну цель: получить знания о предметной области, которыми располагают пользователи. Обычно эти подходы используются на ранних этапах жизненного цикла разработки систем и помогают получать знания или генерировать идеи. Макеты или методологии, связанные с пользовательскими качествами систем, используются на последующих этапах. Творчество, инновационное видение, взаимное обучение пользователей и проектировщиков являются основными целями участия пользователей в процессах разработки.

1. Введение

Растущий спрос на разработку эффективных информационных технологий и систем (ИТ/С) для поддержки организационной деятельности является основным стимулом развития информационных систем. Участие пользователей — это реакция на спрос. Чем более сложными становятся ИТ/С, тем больше требуется знаний о предметной области и тем более важной становится роль пользователей в разработке информационных систем (см. ЗНАНИЯ ПРОТИВ ИНФОРМАЦИИ).

Участие пользователей в разработке информационных систем — задача не из простых, так как она подвержена влиянию и сама оказывает влияние на организационные структуры управления и отношения между служащими и менеджерами. Более того, участие пользователей — это потенциальный источник конфликтов (см. УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕНАМИ). С другой стороны, участие пользователей может повысить качество создаваемых ИТ/С и предоставить служащим возможность влиять на условия труда.

В этой статье мы обсудим различные подходы и методы вовлечения пользователей в разработку систем. Мы приводим три различных примера:

- методология ETHICS;
- «Мастерская будущего» и «Организационная игра»;
- CARD и PICTIVE.

Они представляют английские, скандинавские и американские традиции вовлечения пользователей в процесс разработки. В общем, все подходы адресуются к практическим проблемам, стимулируя понимание пользователями их работы и создание новых методов работы.

Статья имеет следующую структуру. В следующем разделе обсуждается теоретическая база участия пользователей. Далее представлена эволюция подходов в трех географических регионах и приводятся аргументы в пользу этих подходов. Затем приводятся примеры и анализ природы подходов. В последнем разделе содержатся выводы.

2. Принципы подходов с участием пользователя

Подходы с участием пользователей разрабатывались для того, чтобы вовлечь пользователей в процесс создания информационных систем. Ключевой момент сводится к попытке обеспечить кооперацию и взаимное понимание между пользователями и проектировщиками.

Использование подходов с участием пользователей предполагает, что предметная область трудна для понимания и ее не всегда можно разделить на небольшие, систематические, легко обрабатываемые части, что типично для традиционных подходов. Подходы с участием пользователей концентрируются на динамике предметной области, акцентируя внимание на кооперации, социальной природе организации работы и на выявлении скрытого (имплицитного) опыта и знаний.

Обычно называют три причины вовлечения пользователей в процесс разработки информационных систем. Во-первых, пользователи имеют право участвовать в разработке технических систем, которые влияют на их работу (см. ОБСУЖДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ, СВЯЗАННЫХ С ИТ/С). Особенно это выражено в скандинавском варианте — право на участие в разработке рассматривается как вопрос «политический», и таким образом участие становится элементом демократии. Во-вторых, чтобы добиться максимальной вовлеченности в процессы разработки и использования ИТ/С, пользователи могут непосредственно участвовать в разрабатываемом проекте. Правда, часто говорят, что такие подходы являются лишь средством вовлечения пользователей в разработку, но не дают реальных шансов влиять на решения, касающиеся производственных условий. В-третьих, привлечение пользователей к разработке способствует повышению качества ИТ/С. В работе Маккина и др. (*McKeen et al., 1994*) было показано, что участие пользователей в разработке и их удовлетворенность работой взаимосвязаны. Чем сложнее задача и система, тем больше участие пользователей сказывается на их удовлетворенности результатами работы.

Подходы с участием пользователей часто критикуют (*Iivary & Igbaria, 1997*) на том основании, что для этого требуются огромные ресурсы, которые затем не ис-

пользуются в процессе нормальной работы. Обычно это вопрос времени и финансов. Кроме того, Клемент и Ван ден Бесселар (*Clement & Van den Besselaar, 1993*) отмечают, что методы вовлечения пользователей использовались главным образом в изолированных проектах, а не в широком организационном контексте. Возможно, одной из причин этого являются требования к ресурсам.

3. Эволюция подходов с участием пользователя

Все подходы с участием пользователей имеют одну цель: усилить влияние пользователей на условия их работы. Однако обычно подход формируется десятилетиями, и акцент на индивидуальном подходе четко зависит от географического происхождения, временного периода и специфических целей.

Первые варианты участия рабочих в проектировании в целях улучшения производственных систем появились в Англии. Это были промышленные рабочие места, угольные шахты и текстильная промышленность. Под давлением научного подхода к управлению началось движение «взаимоотношения между членами коллектива» с требованиями предоставить рабочим возможность влиять на условия труда. Эта социотехническая перспектива, в частности, имела целью демократизацию трудовых отношений, подчеркивая тот факт, что впрямую задействованные в этом процессе рабочие смогут участвовать в принятии решений, касающихся того, как будет протекать работа на их уровне. Таким образом, можно повысить производительность труда и степень удовлетворенности работой. Участие в принятии решений по производственным условиям также открывает перспективы индивидуального обучения и развития разносторонних навыков. То есть проектирование социотехнических систем означает одновременную оптимизацию технических и социальных систем. Акцент делается на удовлетворенности работой и качестве условий труда.

Пожалуй, самый известный проект с участием пользователей, основанный на социотехнических исследованиях, — это ETHICS (*Mumford, 1983*). Позднее ETHICS был расширен до вопросов, связанных с реинжинирингом бизнес-*процессов* (*Mumford & Beekman,1994*) (см. РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ). Была также создана модификация этого метода — QUICKethics, чтобы анализировать требования к системам (*Mumford, 1995*).

Исследования, проведенные в Скандинавии, касались участия пользователей и их опыта в процессе разработки и использования ИТ/С. Подход основан на социотехнических идеях, но появился он как отдельная, самостоятельная традиция. Многие скандинавские проекты систем в 1970-х и 1980-х гг. относятся к социотехническим проектам. Однако, согласно Эну (*Ehn, 1993*), в практическом воплощении многие социотехнические характеристики исчезли. Причинами были, в частности, разногласия между менеджерами и профсоюзами. Эн и Кинг (*Ehn & Kyng, 1987*) считают, что причиной этому послужила недооценка социальных сил в производстве и неадекватные предположения о распределении сил в социотехнических подходах.

В начале 1970-х гг. исследования сконцентрировались на потенциальном эффекте новой технологии и формулировании реалистических стратегий объедине-

ния, адресующихся к последствиям технологии. Главная идея может быть выражена как «демократическое планирование». На следующем этапе были расширены масштабы доступной технологии. К существующим элементам подхода добавился вклад профсоюзов в проектирование новой технологии. Целью было создание «инструментов для квалифицированной работы». «Перспектива создания инструментов исходит из самого производственного процесса, а не из данных или информационных потоков» (*Bodker et al., 1987*). Затем инструмент переходит полностью под контроль пользователя. Разработка систем рассматривалась как часть более широкого процесса организационного развития. На третьем этапе идеи получили дальнейшее развитие. Традиционные средства рассматривались как недостаточные и даже бесполезные в плане взаимодействия с пользователями. И вместо всего этого самым важным стало считаться моделирование производственных ситуаций.

Подходы с участием пользователей зародились в Европе. В последние годы этими подходами стали все больше интересоваться в США. Роб Клинг (*Rob Kling, 1996*), например, ввел термин «социальное проектирование автоматизированных систем». Этот термин характеризует совместное проектирование как технологических характеристик автоматизированной системы, так и социальных аспектов их использования. С другой стороны, Бломберг и др. (*Blomberg et al., 1993*) отмечают, что этнография и проектирование с участием пользователя имеют одинаковую ориентацию. Этнография подчеркивает, что необходимо повысить качество условий труда, включая пользователей в совместную разработку новых технологий, а также надо предоставить пользователям возможность вмешиваться в проектирование в зависимости от насущных требований к производственным условиям.

4. Примеры

В этом разделе приводится несколько примеров подхода с участием пользователя. Цель обсуждения — подробно рассмотреть возможность использования подходов при различных постановках задачи. Далее, чтобы дать широкую картину этого вопроса, представлены различные точки зрения на подходы с участием пользователя. Вначале мы познакомимся с усовершенствованной методологией разработки информационных систем ETHICS (*Mumford, 1983, 1995*). После этого обсудим методы, направленные на видение будущего, — это «Мастерская будущего» (*Kensing & Halskov Madsen, 1991*) и «Организационная игра» (*Ehn & Sjogren, 1991*). И наконец, представим два вспомогательных метода (*Muller et al., 1995*): CARD — для анализа целей, мотиваций пользователя и общего потока задач, и PICTIVE — для анализа детализированного проекта.

ETHICS

В широком смысле ETHICS (Effective Technical and Human Implementation of Computer-based Systems, эффективная техническая и социальная реализация автоматизированных систем) может быть использована для диагностики потребностей в организационных изменениях и для проектирования и реализации этих изменений. Согласно принципам ETHICS, основная задача развития ИТ/С — это отнюдь не согласование взаимоотношений между технологией и целями компа-

нии. Основная проблема — в достижении взаимосвязи между структурой задачи и удовлетворением нужд, связанных с условиями труда. Метод ETHICS состоит из последовательных шагов (*Mumford, 1995*), позволяющих решить эти вопросы.

На первом шаге диагностируются потребности и задачи пользователя с акцентом на эффективности, удовлетворенности работой и ее качестве. Сюда входит определение задач предметной области, проведение дисперсного анализа для идентификации потенциальных проблемных областей системы. Под дисперсией здесь понимается отклонение от некоторой ожидаемой нормы или стандарта.

Под удовлетворенностью подразумевается достижение соответствия между ожиданиями служащих и требованиями к условиям труда, определенными руководством. Это «соответствие» включает целый ряд аспектов: эффективность, этические и психологические вопросы, структуру задачи, знания. Показатели, соответствующие этим аспектам, надо проанализировать до ввода новой системы. После ее установки и ввода новые показатели должны демонстрировать улучшения по всем упомянутым аспектам. На первом шаге, чтобы предотвратить быстрое устаревание системы в современной динамичной среде, следует также иметь в виду и потенциальные будущие изменения условий работы.

Следующий шаг — постановка целей в соответствии с установленными ранее потребностями в отношении эффективности, удовлетворенности и качества. Это ключевой момент в ETHICS. Постановка целей может осуществляться напрямую, но это тоже очень сложный процесс. Чтобы идентифицировать самые приоритетные ключевые цели или цели, общие для всех заинтересованных групп, прямо или косвенно затрагиваемых системой, используется целый ряд методов: опросы, групповые обсуждения, анализ главных факторов успеха.

Когда цели поставлены, разрабатываются альтернативные стратегии проектирования, и для реализации выбирается одна из них, наилучшим образом способствующая достижению целей. Остальные шаги мало чем отличаются от традиционных. Выбирается техническое и программное обеспечение, разрабатывается детальный проект системы, и система вводится в эксплуатацию.

Для осуществления всех этих шагов ETHICS предлагает ряд инструментов: диагностические средства и методы проектирования, такие как оболочки, помогающие определить цели и основные задачи, изменения внутренних и внешних условий. Для выявления значимых задач можно воспользоваться дисперсным анализом. Для определения показателей удовлетворенности работой предлагается использовать опросы. Наконец, ETHICS содержит руководства для индивидуального и группового проектирования.

Если информационная система уже введена в эксплуатацию, следует оценить степень ее успешности. Это можно сделать, например, используя на шестимесячных интервалах QUICKethics упрощенный вариант ETHICS.

Изначально использование ETHICS было призвано увеличить роль пользователей в процессе разработки систем, явным образом принимая во внимание их потребности, формулируя нетехнические цели, реструктурируя производственные условия. В дальнейшем было предложено использовать ETHICS как общий инструмент решения задач систематического анализа потребностей и проблем *(Mumford, 1995)*. Также рекомендуется использование QUICKethics для помощи

менеджерам в определении информационных потребностей до введения информационно-управляющих систем.

«Мастерская будущего» и «Организационная игра»

Скандинавский подход к проектированию систем с участием пользователей невозможно уместить лишь в рамки ряда документированных методов. Этот подход основывается на ряде проектов, в которых были разработаны и использованы новые методы вовлечения пользователей. Поэтому существует несколько различных версий методов в зависимости от проекта, в котором они использовались. Современные методы перехода от сегодняшних проблем к планам действий должны опираться на воображение, предвидение и представление будущего (*Bodker et al., 1993*). Для успешности проекта необходим дифференцированный подход к участникам, стремление к результативности и увлеченность процессом.

Кенсинг и Хальсков Мадсен (*Kensing & Halskov Madsen, 1991*) описали метод разработки систем под названием Future Workshop, или «Мастерская будущего». В «Мастерской» должно быть не более 20 участников и по крайней мере два организатора. Первая, критическая фаза должна пролить свет на общую ситуацию. После этого наступает «фаза фантазии» — генерируются представления о будущем. На конечном этапе обсуждается реализация этих представлений, например, какие ресурсы требуются для претворения в жизнь необходимых изменений. Участники рассматривают одну и ту же ситуацию и решают изменить ее в соответствии со своими представлениями. Затем они должны обсудить, каким образом реализовать эти изменения (*Bodker et al., 1993*).

«Организационная игра» (*Ehn, Sjogren, 1991*) фокусирует внимание на организационных изменениях, образовании и переквалификации сотрудников. Игра состоит из «пролога» и трех «актов» и проводится в течение 3–5 дней. Участвовать в ней могут как служащие, так и менеджеры. Место проведения игры выбирается по соглашению участников, хотя чаще назначается организаторами. Место проведения игры — субъективная интерпретация организации. Роли отражают как организационные требования, так и профессиональные амбиции. Для описания кризисных ситуаций используются ситуационные карты, а участники игры выполняют свои роли в соответствии с ситуационной картой. Затем обсуждаются персональные условия и строится план действий для согласования с организацией. В процессе игры с помощью построения прототипа или экспериментальной модели могут быть «опробованы» еще не реализованные и не законченные технологии. Таким образом можно получить информацию о новой технологии, которая, возможно, подойдет для данной организации. Модели также прояснят и то, как технология может повлиять на работу организации.

Другая версия «Организационной игры» чаще используется для нахождения альтернативных методов работы (*Bodker et al., 1993*). Разыгрываются альтернативные варианты и при этом выясняется, какие проблемы могут возникнуть. Эта версия «Организационной игры» следует идеям «Мастерской будущего» в том смысле, что здесь осуществляется переход от настоящего через воображаемое будущее обратно к реальности. В этом варианте внимание акцентируется на изменении ролей и новых обязательствах, появляющихся в связи с введением новой тех-

нологии. Можно также создать сценарии развития автономных групп и процессов или сценарии развития качества продукта.

CARD и PICTIVE

CARD (Collaborative Analysis of Requirements and Design) (или совместный анализ требований и проектирование) представляет собой подход к анализу рабочих заданий, учитывающий цели, мотивации и общий поток задач (*Muller et al., 1995*). При этом подходе предлагается использовать низкотехнологичные представления экранных изображений и компонентов задач, т. е. карты, при помощи которых пользователи и проектировщики описывают, анализируют, критикуют и проектируют последовательность выполняемых действий. Перед сессиями карты могут быть отформатированы и напечатаны, но в процессе обсуждения участники могут добавлять новые карты.

Этот метод можно использовать для анализа, проектирования и оценки новых или уже существующих информационных систем. При анализе задач описывается каждое событие рабочего процесса. Событие может включать ввод даты, просмотр данных, доступ к некомпьютерным ресурсам, собеседования. Предварительный анализ задач может быть сделан аналитиком. На этапе совместного анализа ряд карт обновляется пользователями. При необходимости могут добавляться новые карты или даже новые типы карт. В случае проектирования должно быть достигнуто соглашение о том, какая задача проектирования будет рассматриваться. Проект представляется в виде детализированного описания последовательности действий с пометками о реализации. Оценка существующих систем выполняется следующим образом: на карты выводятся все экраны системы. Оценка производится путем анализа системы в рабочем процессе. Например, можно описать недостатки системы, удалить ненужные экраны, можно изменить порядок следования экранов.

PICTIVE (Plastic Interface for Collaborative Technology Initiatives through Video Exploration) — это низкотехнологичный метод создания прототипов проектируемых систем (*Muller, 1993; Muller et al., 1995*). Метод детализирует и дополняет методы CARD. Деятельность пользователей проектируется на уровне детализированных экранов. Центральная идея PICTIVE состоит в использовании пластиковых значков для конкретизации вида и поведения системы. Использование пластика направлено на стимуляцию процесса проектирования. Это очень дешевый материал, и его легко обновить. Применение искусственного материала предохраняет участников от ошибок, не позволяет спутать реальную систему с ее моделью, что может случиться при использовании программных прототипов. Этот низкотехнологичный способ создания прототипов обеспечивает всех участников равными возможностями в сессии проектирования и доступе к технологии моделирования. Например, используются бумага и карандаш, маркеры и пояснительные пометки, а для этого не требуется больших знаний. Сессия проектирования записывается на видео. В таком виде проект и его обоснование проще донести до конструкторов проекта.

Применение PICTIVE рекомендуется на нескольких точках жизненного цикла разработки программного обеспечения. Этот подход можно использовать для

сбора требований, для проектирования или реконструкции проекта, для разрешения конфликтов, поскольку он предоставляет конкретный материал для обсуждения разногласий. Однако наиболее целесообразно использовать этот метод в проектах, для которых анализ требований уже сделан. В целях совершенствования средств общения между участниками PICTIVE можно комбинировать с быстрыми способами создания прототипов. Таким образом, метод может использоваться как на начальном этапе разработки, так и в качестве очередной итерации при тестировании проекта.

Оба подхода используют различные типы моделей, адресующиеся к широкому ряду вопросов участия в работе команды. Вот аргументы в пользу разнотипного участия: комбинация различных источников экспертного мнения, вовлеченность всех, кто будет работать над проектом или с проектом, участие в принятии решений тех людей, кого эти решения непосредственно затронут. Широкий взгляд на участие приводит к включению в группы людей, не являющихся пользователями, — тестирующий и обучающий персонал, тех, кто описывает программы. Методы подразумевают непосредственную и прямую открытость сессии проектирования для эффективного участия и поддерживают партнерскую модель (разработчики и пользователи работают совместно). Поэтому такое проектирование можно считать средством поддержки групповой работы.

Анализ подходов

Представленные выше примеры подходов с участием пользователей в некоторых отношениях отличаются от традиционных подходов к разработке систем, но могут иметь и общие аспекты. Есть несколько важных областей, в которых при помощи этих подходов делается попытка найти альтернативные решения.

Предметная область подходов с участием пользователей часто определяется иначе, чем в традиционных подходах. Традиционные подходы сконцентрированы на обработке информации в производственном процессе, а подходы с участием пользователя могут, как, например, это происходит в ETHICS, помещать во главу угла условия труда. Работу можно рассматривать с социальной или технической точки зрения. Цели проектирования могут основываться на ролях и обязанностях, а не на процессах и используемой информации. Для подходов с участием пользователей отправными точками являются конкретные проблемные или кризисные ситуации в рабочем процессе.

Целью традиционных подходов обычно является эффективность системы. В подходах с участием пользователей выбираются другие аспекты. Это прежде всего удовлетворенность работой, и утверждается, что рост удовлетворенности приводит также к увеличению производительности (*Mumford, 1995*). Эти методы не останавливаются даже перед нереальными предложениями при разработке систем. Многие подходы поддерживают творчество и выбор оптимальных решений из множества предложенных.

Подходы породили много новых средств разработки систем. Общая тенденция направлена к использованию искусственных, дешевых и просто заменяемых материалов — это различные типы макетов или карты для описания рабочих процессов, задач или систем. Кроме того, используются и более традиционные методы, такие

как опросы. Особый акцент делается на взаимном общении между пользователями, таким образом удается избежать сложных концепций и громоздких диаграмм.

Участие пользователей имеет большое значение. Например, «Организационная игра» включает встроенный компонент, отвечающий за вовлечение пользователей в разработку. Участники выдвигают новые предложения, новые варианты организации работ, и им приходится брать на себя ответственность за реальное выполнение обязательств. Это приближает игру к реальным условиям, и, таким образом, она подходит для локальной разработки трудового процесса.

Метод ETHICS отличается от других рассмотренных примеров тем, что он охватывает весь жизненный цикл разработки систем, хоть акцент и делается на первых фазах. Другие подходы больше похожи на методы, используемые на конкретных этапах, или иногда на нескольких этапах, но с той же целью. Среди приведенных примеров ETHICS — это наиболее нормативный подход. Он описывает формальные этапы, в результате которых должна получиться «хорошая система». Он также определяет, что такое «хорошая система», т. е. комбинация социальных и технических потребностей. В других примерах процесс разработки не фиксирован до такой степени. Участникам предоставляется больше свободы, а решение зависит от идей и других средств создания новых предложений. По сравнению с ETHICS другие подходы больше зависят от случая.

Подходы с учетом пользователей имеют одну общую черту с более традиционными подходами. У них нет мощных инструментов для управления организационными изменениями (см. УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕНАМИ). Например, считается, что ETHICS не в силах изменить существующее деление на отделы, структуры физических мощностей, легитимность и обоснованность ожиданий руководства (*Jyaratna, 1994*). ETHICS принимает эти структуры такими, какие они есть, и фокусирует внимание на совершенствовании существующих систем. Скандинавские подходы подчеркивают значение профессиональной квалификации служащих — недостаточная квалификация может стать камнем преткновения для радикальных организационных изменений.

В табл. 1 приводятся некоторые наиболее важные характеристики подходов с участием пользователя. Определение предметной области, цели разработки и используемые средства — это ключевые вопросы. Другой важный аспект подходов — этапы жизненного цикла разработки систем, на которых данный подход обычно применяется.

5. Заключение

Подходы с участием пользователей в основе своей социально ориентированы. Особый интерес уделяется рабочим ситуациям, кризисам, проблемам и рабочим процессам, а не конкретным компьютерным приложениям или системам. Подходы служат источником инноваций для организации работ. Так как влияние инноваций может быть либо пошаговым, либо радикальным, то, пожалуй, они больше подходят для небольших задач реконструкции проекта. Часто подходы используются на ранних этапах жизненного цикла разработки программного обеспечения, когда технические аспекты находятся на стадии обсуждения.

Таблица 1. Сводка примеров подходов

	Предметная область	Цели	Средства	Жизненный цикл
ETHICS	Работа	Удовлетворенность работой; согласование социальных и технических факторов	Оболочки, дисперсный анализ, опросы	Все этапы, концентрация на ранних этапах
Future Workshop («Мастерская будущего»)	Проблемные ситуации в рабочем процессе и задачах	Предвидение будущего и реализация предвидений; требуемые ресурсы	«Мозговой штурм»	Ранние этапы
«Организационная игра»	Кризисные ситуации, альтернативные варианты организации работ	Изменение ролей и нововведения в связи с новыми технологиями	Ситуационные карты, прототипы, макеты	Ранние этапы
CARD	Цели пользователей, мотивации и общий поток задач	Детальный проект производственного процесса	Карты экранных изображений и компонент задач	Анализ, проектирование, оценивание
PICTIVE	Деятельность пользователей в виде детализированных проектов экранов	Детальный проект экранов	Пластиковые значки, бумага и карандаши, маркеры, видео	Сбор требований, проектирование, реконструкция проектов

Общение между пользователями и разработчиками нередко считается основной проблемой при разработке систем. Однако усовершенствование общения лишь частично решает задачу. Одного этого недостаточно, так как понимание потенциальных условий работы и ИТ/С-приложений есть не всегда, и тогда его надо создавать (см. ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ). Подходы делают акцент на творчестве и обучении; однако эти вопросы заслуживают еще большего внимания. Пожалуй, вряд ли удастся создать хорошую организационную ИТ/С, опираясь лишь на применение знаний пользователей. Пользователей (рабочих) нужно поддерживать в постановке правильных задач, а не в поиске правильных ответов.

Большая часть подходов с участием пользователей не может заменить другие методологии разработки систем, зато их можно использовать в комбинации с другими методологиями, и не только для разработки программного обеспечения, но и для поддержки пользователей. Кроме того, так как инновации генерируются независимо от компьютерных приложений, они могут оказаться полезными для любого типа разработок программного обеспечения независимо от того, своя ли это

или основанная на программных пакетах и модулях разработка. Организация и процесс работы служат фундаментом, на котором происходит построение и адаптация программного обеспечения.

Mika Kirveennummi, Vesa Torvinen
University of Turku

Литература

Blomberg, J., Giacomi, J., Mosher, A. and Swenton-Wall, P. (1993) "Ethnographic field methods and their relation to design", in Schuler, D. and Namioka, A. (eds.), Participatory Design, Principles and Practices, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.: 123-55.

Bodker, S., Ehn, P., Kammerskaard, J., Kyng, M. and Sundblad Y. (1987), A UTOPIAN experience; on design of powerful computer-based tools for skilled graphic workers', in Bjerknes, G., Ehn, P., & Kyng, M. (eds.), Computers and Democracy, Avebury; 251-78.

Bodker, S., Gronbrek, K. and Kyng, M. (1993) "Cooperative design: techniques and experiences from the Scandinavian scene", in Schuler, D. and Namioka, A. (lids), Participatory Design, Principles and Practices, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.: 157-76.

Clement, A. and Van den Besselaar, P. (1993), A retrospective look at PD projects', Communications oftheACM36 (6): 29-39.

Ehn, P. (1993), Scandinavian design: on participation and skill', in Schuler, D. and Namioka, A. (eds.), Participatory Design, Principles and Practices, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.: 41-77.

Ehn, P. and Kyng, M. (1987) "The collective resource approach to systems design", in Bjerknes, G., Ehn, P. and Kyng, M. (eds.), Computers and Democracy, Avebury: 17-58.

Ehn, P. and Sjogren, D. (1991) "From system descriptions to scripts for action", in Greenbaum, J. and Kyng, M. (eds.), Design at work. Cooperative design of computer systems, Lawrence Erlbaum Associates: 1241-68.

Iivari, J. and Igbaria, M. (1997) "Determinants of user participation: a Finnish survey", Behaviour & Information Technology 16(2): 111-21.

Jayaratna, N. (1994) Understanding and Evaluating Methodologies: A Systemic Framework, London: McGraw-Hill Book Company.

Kensing, F. and Halskov Madsen, K. (1991) "Generating visions: Future Workshops and metaphorical design", in Greenbaum, J. and Kyng, M. (eds.), Design at work. Cooperative design of computer systems, Lawrence Erlbaum Associates: 155-68.

Kling, R. (ed.) (1996) Computerization and Controversy: Value Conflicts and Social Choices, 2nd edn, San Diego: Academic Press.

McKeen, J.D., Guimaraes, T. and Wetherbe, J.C. (1994) "The relationship between user participation and user satisfaction: an investigation of four contingency factors", MIS Quarterly 18(4), December: 427-52.

Muller, M. (1993) "PICTIVE: democratizing the dynamics of the design session", in Schuler, D. and Namioka, A. (eds.), Participatory Design, Principles and Practices, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.: 211-38.

Muller, M.J., Tudor, L.G., Wildman, D.M., White, E.A., Root, R.M., Dayton, T., Carr, R., Diekmann, B. and Dykstra-Erickson, E. (1995) "Bifocal tools for scenarios and representations in participatory activities with users", in Carroll, J.M. (ed.), Scenario-Based Design: Envisioning Work and Technology in System Development, John Wiley & Sons, Inc.: 135-63.

Mumford, E. (1983) Designing Human Systems – The ETHICS Method, Manchester, England: Manchester Business School.

Mumford, E. (1995) Effective Systems Design and Requirements Analysis -The ETHICS Approach, Macmillan Press Ltd.

Mumford, E. and Beekman, G.J. (1994) Tools for Change & Progress: A Socio-Technical Approach to Business Process Re-engineering, Leiden, Netherlands: CSG Publications.

Распознавание голоса

Киминг Зу

1. Вступление
2. Исторический обзор и основные применения
3. Основные методы распознавания голоса
4. Нерешенные задачи и взгляд в будущее

Обзор

Распознавание человеческого голоса (также известное как распознавание речи) — это процесс преобразования акустического сигнала в некую абстрактную форму разговорного языка. Он состоит из этапа преобразования голоса в текст и из этапа автоматической интерпретации семантики речи. Иногда под распознаванием голоса подразумевают лишь задачу идентификации говорящего. Но часто эта задача неотделима от проблемы распознавания речи, так как эти процессы связаны и вместе обеспечивают дружественность интерфейса к пользователю. Эта технология применима во всех случаях, когда между машиной и человеком возникает необходимость взаимодействия, когда нужно подать команду или осуществить управление. Основные моменты в технике распознавания голоса — это способность системы справляться:

- со словарями большого объема;
- с непрерывным потоком речи;
- независимость от говорящего.

В этих областях достигнут значительный прогресс, и век речевого взаимодействия между человеком и машиной уже наступил.

1. Вступление

Десятилетиями ученые и инженеры искали способы, которые позволили бы людям общаться с компьютером так же, как они общаются между собой, а не заставлять пользователей приспосабливаться к языку, который понятен машине. Понятно, что речь — это самое прямое, непосредственное и интуитивное средство общения между людьми, которое могло бы быть мостом между человеком и машиной. Одной из основных целей машинного автоматического распознавания голоса (речи) является создание ориентированного на человека интерфейса компьютерных систем.

Распознавание голоса происходит следующим образом: при помощи воспринимающих (микрофона) и оцифровывающих (дискретизирующих) устройств и машинной обработки фиксируется акустический (речевой) сигнал и преобразуется в цифровую форму. Затем цифровой сигнал разбивается на неделимые интер-

валы, называемые фонемами. Фонемы представляют собой элементарные единицы звука. Последовательность фонем составляет слоги, слоги составляют слова, слова составляют предложения, которые уже представляют сообщения, идеи и команды. В общем, фонема — это звук, образованный одной или несколькими буквами в их сочетании с другими буквами. Если целью процесса обработки является лишь опознавание говорящего (что и означает термин «распознавание голоса»), то нет необходимости разбивать сигнал на фонемы. Можно также распознать слова и предложения, минуя все эти этапы.

После преобразования акустического сигнала в слова и предложения начинается этап обработки естественного языка. В процессе обработки лингвистической информации последовательности слов на основании контекста, шаблонов речи и, возможно, априорных знаний о предмете разговора разбиваются на логические единицы — фразы. Затем эти логические единицы анализируются и переводятся в действительные команды или сообщения, которые понятны компьютерной системе или конкретному приложению.

Уже многие годы голосовые команды являются одной из возможных опций программного обеспечения персональных компьютеров — это типичный пример использования техники распознавания голоса. Включение функций распознавания голоса в некоторые системы и текстовые процессоры — уже давно не новость на рынке программных продуктов. Многие коммерческие программы распознавания голоса хорошо работают в системах речевых услуг, от справочных столов до записи медицинских процедур. Эта технология повысила эффективность работы телефонных центров обработки заказов и позволила многим компаниям увеличить объемы сделок и расширить свой бизнес.

Рынок систем распознавания голоса рос и продолжает расти с впечатляющей скоростью. Одна из причин такого бурного роста — потребность в этой технологии обычных пользователей современных компьютеров. Росту также способствуют значительное увеличение вычислительной мощности и доступные объемы памяти среднего настольного персонального компьютера. Теперь нет никаких проблем с техническим обеспечением, необходимым для работы систем распознавания голоса. А увеличение количества поставщиков этой технологии и конкуренция снизили цены разработок до вполне приемлемого уровня.

Следует отметить ряд технологических моментов, характерных для систем распознавания голоса:

1. Независимость от диктора — способность системы распознавать слова без персональной настройки компьютера путем повторения одного и того же речевого сигнала.
2. Непрерывная речь — возможность, позволяющая пользователям говорить естественно (непрерывно), не делая паузы между словами (дискретный ввод речи).
3. Большие словари — способность обрабатывать большое количество слов как общей, так и специальной категории из технических и предметных областей знаний с целью увеличения мощности и эффективности систем распознавания голоса.

Сегодня существуют два основных вида технологий распознавания голоса. Один из них — это распознавание речи, зависящее от диктора, т. е. пользователь должен сначала научить систему распознавать его голос, и только после этого система может функционировать. Второй — это распознавание речи не зависящее от диктора, т. е. система способна распознать любую речь, независимо от того, кто говорит. Системы распознавания речи, зависящие от диктора (голосозависимые), предназначены для одного конкретного пользователя. Такие системы обычно проще разрабатывать, они дешевле и работают более точно, но они не столь гибки, как голосонезависимые программы. Голосонезависимые системы разрабатываются для *любого* пользователя конкретного типа (например, американский английский). Это самые сложные в разработке и самые дорогие системы, а точность распознавания у них ниже. Однако эти системы более гибки. Адаптивные системы приспосабливаются к характеристикам нового диктора. Уровень их сложности лежит где-то посередине между голосонезависимыми и голосозависимыми системами.

Системы распознавания изолированных слов работают с дискретными словами — в этом случае требуется пауза между словами. Это самая простая форма распознавания, так как в этом случае легко определяется конец речевого сигнала, а произношение слова не затрагивает другие слова. Поскольку в этих системах количество слов постоянно, то их легче проектировать. Системы распознавания непрерывного речевого сигнала работают с речевым потоком, в котором слова сливаются, т. е. не разделены паузой. Непрерывную речь обрабатывать гораздо сложней по целому ряду причин. Во-первых, трудно определить начало и конец слова. Вторая проблема — это коартикуляция. На звучание каждой фонемы влияет звучание соседних фонем, а на начало и конец слов влияют предыдущие и последующие слова. Распознавание непрерывной речи зависит также от скорости речи; с быстрой речью работать сложнее, чем с медленной.

Размер словаря системы распознавания голоса влияет на степень сложности, требования к процедурам обработки и точность системы. Одним системам для работы необходимо всего несколько слов (например, только числа), а другие работают с очень большими словарями (например, диктофонные машины). Четких градаций объемов словарей нет. Но обычно словари классифицируются на:

- маленькие словари — это десятки слов;
- средние — сотни слов;
- большие словари — тысячи слов;
- очень большие словари — это десятки тысяч слов.

Есть еще две проблемы, тесно связанные с объемом словарей. Одна из них касается разработки и обеспечения доступа к специальным базам данных (словарям): необходимо обеспечить ведение такой базы и возможность обновления данных для специальных групп пользователей различных профессий, например в медицинской или правовой сфере. Вторая проблема — это проверка грамматики, ведь программы разрабатываются не только для записи продиктованных слов, но и включают функции проверки и исправления структур предложений.

Из вышесказанного следует, что системы распознавания голоса требуют огромных ресурсов, включая вычислительную мощность, память и сетевые возможности. С распознаванием голоса тесно связаны две технологии:

- цифровая обработка сигнала;
- распознавание образов.

Методы цифровой обработки сигнала обычно осуществляют преобразование, очистку и трансформацию акустического сигнала в цифровой формат данных и другие представления, которые могут непосредственно обрабатываться системой распознавания речи. Эти задачи включают фильтрацию шумовых сигналов, которые примешиваются к звуку при передаче акустических сигналов от воспринимающих устройств (микрофонов) или по сети. Методы распознавания образов используются при выделении и распознавании отдельных слов или предложений речевого потока или в некоторых случаях для идентификации говорящего. Кроме этого, понадобится лингвистическая теория — в ней заложены фундаментальные концепции и принципы распознавания речи и понимания языка.

Далее мы обсудим историю и основные области применения систем распознавания голоса, а также методы, обычно используемые в процессах распознавания голоса, и перспективы будущего развития таких систем.

2. Исторический обзор и основные применения

Уже многие годы компьютеры умеют «слушать» людей и расшифровывать их слова. В 1960-х гг. ученые стали «учить» машины говорить с людьми. Продвижение, правда медленное, началось в 1970-х гг. В 1980-х гг. специализированные программы распознавания голоса привлекли внимание представителей некоторых профессий, в частности врачей и юристов. Вначале такие системы работали с небольшими словарями, требовали голосовой настройки и неестественных пауз между словами. После нескольких десятилетий кропотливых исследований мощные технологии распознавания голоса буквально выплеснулись на рынок. Этот феномен подогревается снижением стоимости вычислительной обработки и безумной конкуренцией среди исследователей систем речевого общения.

В 1990-х гг. значительные успехи в разработке продуктов, работающих с большими словарями, и появление распознавателей непрерывной речи снова «подстегнули» развитие рынка речевых систем. В это же время быстро развиваются технологии естественного языка. Разработаны мощные программы, которые с 95% точностью «понимают», что было сказано. Эти программы преобразуют произнесенные предложения в текст, выводят его на экран компьютера и позволяют запускать другие программы голосовой командой. Сложности распознавания связаны с разницей в произношении, манере говорить и шаблонах речи, но эти проблемы стали менее значимыми с увеличением мощности и удешевлением компьютеров.

Вот типичные области применения систем распознавания голоса:

- *Интерфейс между человеком и компьютером*: по мере проникновения компьютеров во все слои общества становится очевидным, что многие люди испытывают трудности в общении с машиной. Пользователи не могут просто сформулировать, чего они хотят, им приходится заучивать устаревшие команды или далеко не интуитивные процедуры. Более того, в процессе та-

кого общения приходится использовать медленные и непростые устройства, такие как мышь или клавиатура. Ясно, что необходим новый способ общения с компьютером — простой, быстрый, интуитивный. Системы распознавания голоса заставляют машину приспосабливаться к человеку, а не наоборот. Огромное преимущество систем распознавания голоса еще и в том, что они намного быстрее любых других типов интерфейсов. Например, голосовая программа электронной почты позволяет включить компьютер, продиктовать и послать сообщения, даже не прикасаясь к мыши или клавиатуре. А что еще более важно, так это то, что люди с физическими недостатками смогут более эффективно взаимодействовать с компьютером. С системой распознавания голоса слепые или те, кто по каким-либо причинам не может пользоваться клавиатурой, могут общаться с компьютером не хуже остальных.

- *Оперативные информационные услуги.* Компьютеры все глубже проникают в нашу жизнь, и потребности в оперативной информации растут с огромной скоростью. Все большее число пользователей обращается к услугам Интернета в поисках последних новостей, спортивных известий и прогнозов погоды, для получения информации о ценных бумагах, заказа авиабилетов, проведения исследований или чтобы узнать, что идет в ближайшем кинотеатре. Речь — это идеальный инструмент для получения информации, и речь позволяет наладить взаимодействие с компьютером. При помощи систем разговорного языка пользователь и машина могут вступить в непосредственный диалог, постепенно, шаг за шагом, приближаясь к искомой информации. Например, разработаны системы распознавания голоса для обеспечения доступа к базам данных, содержащим оцифрованные клипы новостей телерадиовещания. При заказе авиабилетов системы распознавания голоса позволяют получить информацию и заказать билеты. Контролируемые голосом web-браузеры избавляют пользователя от медленных ручных операций (ввода с клавиатуры).
- *Бизнес и профессиональная поддержка.* Уже многие годы голосовые диктофонные системы, предназначенные для представителей определенных профессий, например врачей и юристов, можно найти на рынке программных продуктов. Многие представители этих профессий используют системы распознавания речи в повседневной работе. Стали популярны активируемые голосом домашние приборы и приспособления. Технология распознавания голоса быстро изменила рынок телефонных услуг. Системы, распознающие разговорную речь, работают в информационных телефонных центрах и, кажется, меняют саму природу настольного компьютера. Эта технология практически превращает телефон в удаленное периферийное устройство, обеспечивающее доступ к компьютерной системе.

Другие человеко-машинные интерфейсы, например системы распознавания лиц и сенсорные экраны, способствуют ускорению внедрения систем речевого общения — наблюдается тенденция к созданию комбинированных систем. Технологии распознавания лиц и голоса проникли и в банковский мир — вместе с банкоматами. В общем, за последнее десятилетие области применения систем распознавания речи значительно расширились и будут продолжать расширяться.

3. Основные методы распознавания голоса

Процесс распознавания голоса проходит в несколько этапов. На каждом из этапов для обработки речевого сигнала используется целый ряд различных методов. Процесс распознавания голоса можно разбить на три этапа:

- получение голосового сигнала и предварительная обработка речи;
- распознавание фонем и слов;
- понимание речи.

1. *Получение голосового сигнала и предварительная обработка речи.* Получение голосового сигнала или дискретизация голоса определяется как процесс получения и преобразования акустического сигнала. Голос представляется как колебания акустического давления в микрофоне, характеризуемые относительно низкочастотными сигналами в диапазоне примерно от 0 до 4 кГц. Есть два типа звуков: звонкие и глухие. Звонкие порождаются вибрацией голосовых связок при прохождении воздуха. Этот акустический сигнал модулируется напряжением голосовых связок. Вибрации резонируют в речевом канале (это нос, горло и полость рта). Поток воздуха, создающий звук, называется «волной, образованной в голосовой щели». Этот сигнал квазипериодический, а его период называется периодом основного тона. Резонансный сигнал звонких звуков обычно состоит из четырех частотных компонентов, называемых формантами. Форманты служат «голосовой печатью» различных звуков, производимых речевым аппаратом человека. Глухие звуки образуются при прохождении воздуха через речевой канал при отсутствии колебаний голосовых связок. Оба вида звуков рассматриваются как временные ряды данных, взятые за регулярные интервалы времени. Для изоляции нужного интервала используются пространственные окна. Некоторые оконные функции рассчитывают среднюю амплитуду, число нулевых пересечений и трансформацию Фурье сигнала за интервал. Для устранения шума используются различные методы фильтрации.
2. *Распознавание фонем и слов.* Для распознавания фонем, групп фонем и слов используются такие методы, как скрытая марковская модель или HMM (hidden Markov modelling), искусственные нейронные сети (ИНС) или их комбинации.

Наиболее часто и успешно при распознавании фонем и слов используется скрытая марковская модель (HMM). HMM определяется как множество состояний и переходов из одного состояния в другое. С каждым переходом из состояния i в состояние j связано распределение результирующих (выходных) вероятностей b_{ij}, которое определяет вероятность того, что при переходе произойдет событие x из пространства наблюдений. То есть если происходит переход, то с определенной вероятностью будут наблюдаться некие выходные данные. Кроме того, с каждым переходом связана вероятность a_{ij}, представляющая собой вероятность перехода из состояния i в состояние j. Существует множество начальных и множество конечных состояний. Любая последовательность наблюдений является результатом перехода из одного из начальных состояний в одно из конечных. Так как HMM хорошо описывает временные ряды со стохастическими воздействиями, то эта модель обеспечивает довольно естественное представление речи. HMM можно использовать для представления любой составляющей речевого сигнала — фонемы или слова.

Поскольку для потока речи характерна строгая временная направленность, то используется определенная топологическая схема направленного потока (слева направо).

Прежде чем удалось доказать работоспособность ИНС в задачах распознавания речи, пришлось проделать огромную работу, как теоретическую, так и экспериментальную. Было показано, что ИНС можно использовать для усиления мощности тех распознавателей, чья структура основана на скрытой марковской модели. В частности, ИНС с простой уровневой структурой может обеспечить получение оценок вероятностей для HMM-моделей. Как было доказано на контрольных тестах, основанные на этом подходе системы распознавания речи оказались достаточно надежными и эффективными. Гибридные ИНС/HMM распознаватели речи повышают точность традиционных HMM за счет моделирования корреляций между одновременными параметрами речевого сигнала и между текущими и последующими параметрами. Последние работы в рамках этих исследований посвящены моделированию долговременных корреляций и разработке адаптационных подходов (имеется в виду адаптация к голосу диктора).

3. *Понимание речи.* «Понять» речь — это самое трудное. На этом этапе последовательности слов (предложения) должны быть преобразованы в представления о том, что хотел сказать говоривший. Хорошо известно, что понимание речи опирается на огромный объем лингвистических и культурных знаний. Большая часть систем распознавания голоса учитывает при этом знания о естественном языке и конкретные обстоятельства.

Задача, связанная с распознаванием голоса — распознавание говорящего, т. е. процесс автоматического определения «кто говорит» на основе входящей в речевой сигнал индивидуальной информации. При этом речь может идти об идентификации или о верификации говорящего. Идентификация — это нахождение в известном множестве контрольных фраз экземпляра, соответствующего манере данного диктора говорить. Верификация диктора — это определение идентичности говорящего: тот ли это человек? Технология распознавания диктора позволяет использовать голос для обеспечения контроля доступа; например, телефонный доступ к банковским услугам, к базам данных, к системам электронной коммерции или голосовой почте, а также доступ к секретному оборудованию. Обе технологии требуют, чтобы пользователь был «занесен в систему», т. е. он должен оставить образец речи, по которому система может построить шаблон.

Предпринимались попытки разработать и аппаратную реализацию систем распознавания голоса. Некоторые продукты обеспечивают как голосонезависимое, так и голосозависимое распознавание речи на одном чипе. Чип поддерживает голосозависимое распознавание на базе словаря, хранимого в постоянном запоминающем устройстве чипа (ROM, read only memory). Словари голосозависимых систем хранятся вне чипа и могут быть загружены во время работы системы.

4. Нерешенные задачи и взгляд в будущее

Три основных барьера стоят на пути развития систем распознавание речи:

- большие объемы словарей;
- шаблоны непрерывной речи;
- различные акценты и произношения.

Это основные препятствия для автоматизированных систем распознавания голоса, но есть еще и другие проблемы — понимание семантики речи. Объемы словарей определяют степень сложности, требования к вычислительной мощности и надежность систем распознавания голоса. Можно приспособиться к непрерывному потоку речи, но есть еще и строгие семантические правила, которым необходимо следовать, чтобы система смогла понять семантику комбинаций слов в предложениях. Необходимо продолжать основательные исследования, только это позволит «справиться» с такими характеристиками речи, как морфология, акценты, высота звука, скорость, громкость, сливающиеся слова, контекст, артикуляция, лингвистическая информация, синонимы и т. д. Ожидается, что основным направлением развития станет моделирование языков для использования в системах распознавания речи.

Не решена окончательно и проблема отделения речевого сигнала от шумового фона. В настоящее время пользователи систем распознавания голоса вынуждены либо работать в условиях минимального шумового фона, ибо носить шлем с микрофоном у самого рта. Кроме того, пользователям приходится «информировать» компьютер о том, что они к нему обращаются. Для этого обычно надо нажать кнопку или сделать что-то в этом роде. Конечно, это не самый лучший вариант пользовательского интерфейса. Решение этих проблем началось, и уже получены многообещающие результаты.

Одна из долгожданных разработок в области распознавания голоса — это человеко-машинные диалоговые системы; такими системами занимаются во многих университетских исследовательских лабораториях. Системы «умеют» работать с непрерывным речевым потоком и с неизвестными дикторами, понимать значения фрагментов речи (в узких областях) и предпринимать ответные действия. Эти системы работают в реальном времени и способны выполнять пять функций по телефону:

- узнавание речи — преобразование речи в текст, состоящий из отдельных слов;
- понимание — грамматический разбор предложений и распознавание смыслового значения;
- восстановление информации — получение данных из оперативных источников на основании полученного смыслового значения;
- генерация лингвистической информации — построение предложений, представляющих полученные данные, на выбранном пользователем языке;
- синтез речи — преобразование предложений в синтезированную компьютером речь.

Диалоговый интерфейс в таких системах позволяет человеку разговаривать с машиной, создавать и получать информацию, решать свои задачи. Системы с диалоговым интерфейсом различаются по уровню инициативности человека или компьютера. Исследования фокусировались на «смешанно инициативных» системах, в которых и человек, и компьютер играют одинаково активную роль в достижении цели посредством диалога. С появлением систем распознавания голоса идея «говорящего» компьютера перестала быть фантастикой.

Quiming Zhu

University of Nebraska At Omaha

World Wide Web (WWW)

Йорген Зайц

1. История WWW
2. WWW как часть Интернета
3. Концепция WWW
4. Будущее WWW

Обзор

World Wide Web как часть Интернета становится интернациональной платформой информационного обмена и электронной коммерции. Этот сервис опирается на использование технологий гипертекста и гипермедиа, которые связывают так называемые HTML-документы (HyperText Markup Language, язык гипертекстовой разметки). Текстовые или графические объекты, чувствительные к перемещению курсора, могут быть связаны с другими параграфами того же или иного документа, с другими типами файлов — графическими, аудио- или видеофайлами, с другими сервисами Интернета, находящимися на том же или ином web-сервере. Таким образом, топология сети напоминает паутину, отсюда и название этого сервиса (web по-английски — паутина). Графический интерфейс пользователя обеспечивает дружественность среды WWW и допускает ее коммерческое использование. Компании используют World Wide Web в качестве канала распределения товаров и услуг.

1. История WWW

Начало World Wide Web приходится на март 1989 г. Идея построения гипертекстовой системы возникла у Тима Бернерса-Ли, работавшего в Европейской лаборатории элементарных частиц (CERN) в Женеве, Швейцария. Эта система должна была объединить рабочие группы и повысить эффективность их работы. Идея была сформулирована в «Предложениях к проекту "Гипертекст"»: «Гипертекст представляет собой способ получить доступ к информации разного рода и связать ее, это что-то вроде паутины, состоящей из узлов, в которой пользователь может находить и просматривать информацию в соответствии со своими целями. Потенциально гипертекст обеспечивает однопользовательский интерфейс для многих классов хранимой информации — отчетов, заметок, баз данных, компьютерной документации и справочной информации. Мы предлагаем использовать простую схему соединения нескольких различных серверов информации, имеющихся сейчас в CERN, включая экспериментальный анализ требований к доступу к информации» (*Berners-Lee & Cailiu, 1989*). «В CERN имеется огромное разнообразие данных: отчеты, экспериментальные данные, данные о персонале, списки адресов

электронной почты, компьютерная документация, документация по экспериментам и множество других типов данных, которые постоянно передаются с компьютера на компьютер. Однако автоматически "перепрыгнуть" с одного ряда данных к другому невозможно: допустим, вы обнаружили имя Джо Блоггс в описании некоего программного продукта, но найти адрес его электронной почты может оказаться не так просто. Скорее всего, вам придется воспользоваться различными методами просмотра, на различных компьютерах с различным интерфейсом пользователя. Допустим, вы обнаружили требуемую информацию, тогда нужно сохранить ссылку на нее или сделать запись так, чтобы потом ее можно было быстро найти, а это не так просто сделать» (*Berners-Lee & Cailiu, 1989*).

К концу 1990 г. был разработан первый текстовый браузер. Это означало, что гипертекст и объединение различных типов данных стали реальностью. В 1991 г. в CERN была разработана и реализована первая сеть, основанная на описанных принципах. Первая программа-браузер была размещена на ftp-сервере, и ее можно было свободно использовать. Любой пользователь, имеющий доступ к Интернету, мог установить этот браузер на своем локальном компьютере. В 1991 г. был разработан первый графический интерфейс пользователя для браузера. В феврале 1993 г. была представлена первая версия браузера Mosaic, разработанная для графической оболочки X Windows для UNIX-платформ. К этому времени в систему World Wide Web было включено 500 серверов. В 1994 г. была основана корпорация *Netscape Communications Corp.* А в конце 1994 г. на свет появилась первая версия графического браузера Netscape Navigator. Вскоре появился еще один популярный графический браузер — Microsoft Internet Explorer.

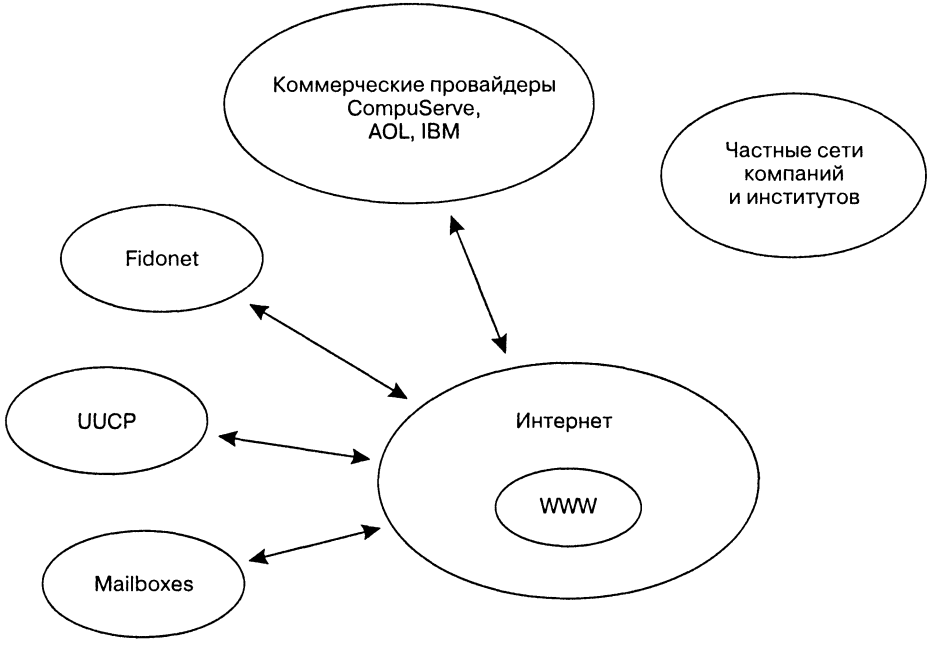


Рис. 1. Интернет как часть огромной сети

2. WWW как часть Интернета

Интернет — это электронная информационная система, которая связывает различные организации, университеты, коммерческие корпорации и другие группы. Основная идея сводится к объединению существующих сетей в единую сеть. Интернет не принадлежит ни одной организации; он состоит из огромного количества сетей, каждая из которых поддерживается индивидуально. Интернет связан с другими сетями, с сетями коммерческих провайдеров. На рис. 1 представлена архитектура этой системы и Интернет как часть этой структуры.

Три основные функции Интернета заключаются в следующем:

- обеспечение обмена данными и программами между различными пользователями;
- представление информации;
- использование компьютеров в любом уголке земного шара.

Началом Интернета было появление в 1968 г. сети ARPANET — компьютерной сети Агентства перспективных разработок Министерства обороны США. Целью проекта ARPANET было исследование и создание новых сетевых технологий. Замысел заключался в том, чтобы создать систему, которая будет продолжать функционировать, даже если отдельные ее части окажутся неработоспособны. Для этого нужен был протокол, который бы контролировал адресацию и передачу сообщений, а также поддерживал межсетевое взаимодействие.

Первая версия нового протокола появилась в 1973 г. Протокол был назван TCP (Transmission Control Protocol) и обеспечивал доставку сообщений в Интернете. В дальнейшем произошло разделение TCP на два протокола: IP (Internet Protocol) для адресации и передачи отдельных пакетов и TCP для разделения сообщений на пакеты, обеспечения целостности и восстановления утерянных пакетов. Комбинация этих двух протоколов (TCP/IP) позволяет осуществлять межсетевое взаимодействие.

Чтобы участвовать в обмене данными, каждый компьютер должен иметь уникальный IP-адрес. IP-адрес состоит из последовательности четырех чисел, каждое из которых меньше 256. Числа разделяются точками, например: 192.11.77.11. Передаваемые данные разбиваются на сегменты, содержащие от 1 до порядка 1500 символов. Эти сегменты называются пакетами. Пакеты воссоединяются при помощи протокола TCP. TCP добавляет в сообщение контрольную сумму. Таким образом, адресат может удостовериться в том, что получил все пакеты. Если один из пакетов отсутствует, то, чтобы повторить посылку пакета, отправителю будет послан запрос.

Использование IP-адресов для связи с другими компьютерами не очень удобно, особенно если вы хотите связаться с большим числом различных компьютеров. Чтобы упростить средства коммуникации, была разработана система доменных имен — DNS (Domain Network System). Каждому компьютеру присваивается имя. Система DNS позволяет хранить информацию о соответствии IP-адресов и доменных имен. В качестве имен доменов используются географические имена или имена организаций.

Интернет включает ряд сервисов: это электронная почта, телеконференции, удаленная работа на компьютере (telnet), передача файлов (ftp), системы archie и gopher, глобальный информационный сервер WAIS (Wide Area Information Service), WWW и др. Электронная почта используется для посылки сообщений другим пользователям сети. Конференции позволяют участвовать в обсуждении различных тем. Сервис telnet позволяет работать с ресурсами удаленного компьютера. Для передачи файлов с одного компьютера на другой используется ftp. Archie — это база данных, содержащая каталог и краткое описание всех файлов, хранящихся на ftp-сервере. Сервис Archie обычно используется во время telnet-сессии. Gopher был разработан в университете Миннесоты. Цель сервиса — сортировка информации по различным критериям. WAIS позволяет осуществить полнотекстовый поиск в текстовых документах и двоичных файлах.

3. Концепция WWW

Три фундаментальные функции — гипертекст, гипермедиа и Интернет-сервисы — это основа Интернета. Браузер объединяет различные сервисы и выступает в качестве клиента данной системы.

Рис.2 демонстрирует, как браузер объединяет различные сервисы Интернета. Браузер может запускать специализированные программы, расположенные на удаленных серверах и написанные на таких языках программирования, как Perl, C, C++, Java, VBScript и др., создавать соединения с различными серверами в корпоративной интрасети или Интернете. Подобные программы необходимы для обработки данных, которые пользователь вводит в формы в окне браузера и которые затем можно использовать, например, для формирования запроса к базе данных, расположенной на удаленном компьютере.

Гипертекст позволяет связывать различные тексты. Можно перейти от одного текста к другому. Тексты могут находиться в одном или нескольких документах.

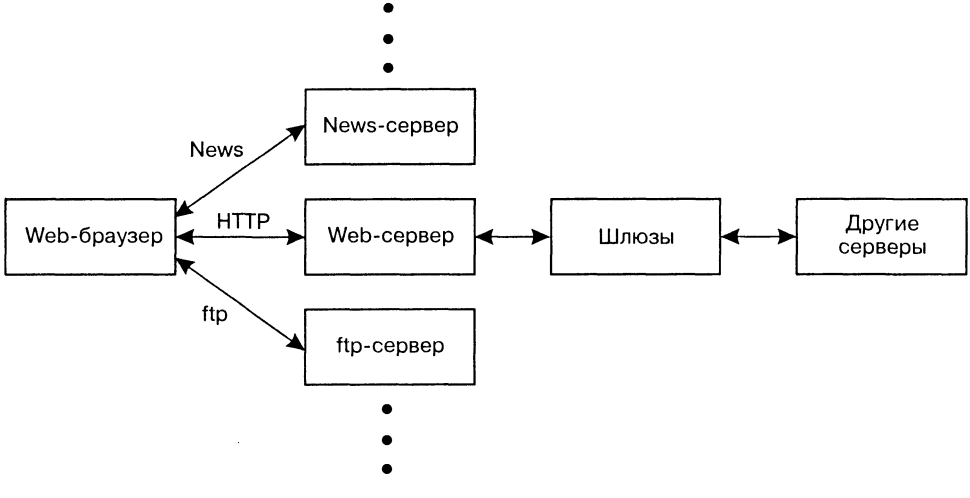


Рис. 2. Браузер как интерфейс к различным сервисам Интернета

Эти связи называются гиперссылками. На рис. 3 представлена концепция гиперссылок. Гипермедиа — это расширение гипертекста. Гипермедиа позволяет связывать не только текстовые, но и мультимедийные файлы — изображения, видео- или музыкальные файлы.

Для реализации подобной системы необходимо использовать следующие концепции:

- Архитектура клиент-сервер: сервер предоставляет информацию, которую запрашивает клиент.
- Язык гипертекстовой разметки — HTML (HyperText Markup Language): HTML используется для представления информации в гипертекстовых документах. Гиперссылки позволяют создать связи с другими текстовыми документами и двоичными файлами — изображениями, видео- и музыкальными файлами и т. п. HTML основан на SGML (Standart Generalized Markup Language). SQML — стандартный обобщенный язык разметки — это стандарт описания структурированных документов, утвержденный ISO (International Standarts Organization).

На рис. 4 представлена схема передачи HTML-документа от сервера к клиенту. На экране компьютера-клиента HTML-документ визуализирован при помощи браузера.

- Протокол передачи гипертекста — HTTP (Hypertext Transfer Protocol): этот протокол используется для управления связью между WWW-сервером и WWW-клиентом. Транзакция состоит из четырех ступеней:
  1. Клиент связывается с сервером, чтобы установить TCP/IP-соединение.
  2. Клиент посылает запрос серверу. В большинстве случаев это запросы на получение HTML-документа.
  3. Сервер посылает документ, если это возможно, в противном случае сообщает об ошибке.

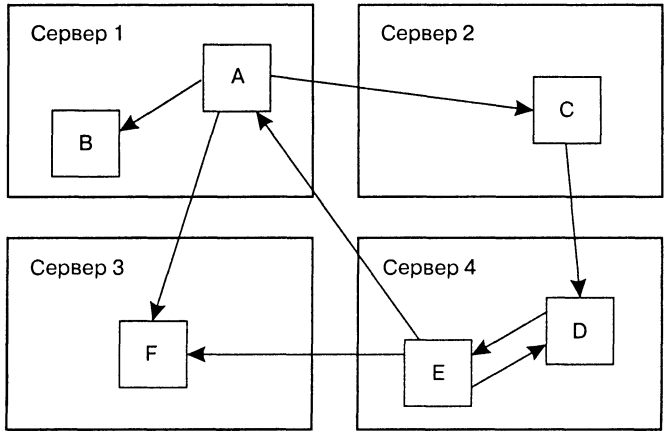


Рис. 3. Пример гиперссылок между гипертекстовыми документами, находящимися на различных WWW-серверах

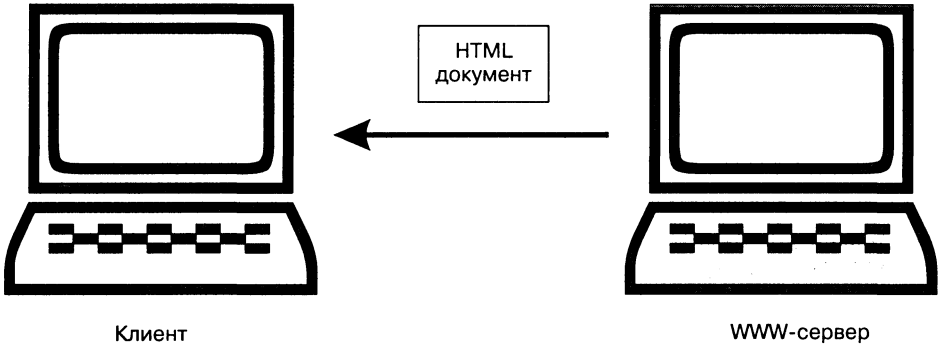


Рис. 4. Язык гипертекстовой разметки HTML

4. После передачи запроса и полу́чения ответа соединение закрывается.

- Универсальный адрес ресурса — URL (Uniform Resource Locator): Гиперссылки реализуются при помощи URL. Любой ресурс в Интернете имеет уникальный URL. Это позволяет не только читать HTML-документы, но и использовать другие ресурсы Интернета.
- Мультимедиа: WWW позволяет объединить в одном документе изображения, видео- и музыкальные файлы. Чтобы проигрывать музыкальные файлы, на компьютере должна быть установлена звуковая карта. Необходимо также учитывать размер видеофайлов. Видео, время воспроизведения которого составляет 30 секунд, занимает более 400 Кб на диске.

4. Будущее WWW

HTML-документы содержат статическую информацию. Используя Java-апплеты, можно придать Web-сайтам интерактивный характер. Java — это объектно-ориентированный язык программирования, разработанный компанией *Sun Microsystems* (Mointain View, Калифорния). Java не зависит от платформы. Java-апплеты — это небольшие приложения, написанные на языке Java. Эти программы встраиваются в HTML-документы. Программа загружается автоматически при запросе HTML-документа и выполняется на компьютере-клиенте.

HTML 4.0 предоставляет новые возможности оформления документов. В новом стандарте обеспечены новые возможности работы со стилями документов и программами. Таблицы стилей обеспечивают единый стиль оформления web-сайта. Это позволяет, например, переделать все документы, не изменяя исходного HTML-текста. В настоящее время рабочая группа W3 Consortium (организационная структура WWW) занимается разработкой XML (Extensible Markup Language), расширяемого языка разметки; этот язык позволит упростить соединения с базами данных. Новый, более совершенный графический формат — PNG, возможно, заменит формат GIF. Еще одна цель проекта — решение задач интернационализации, это различные наборы символов и кодировки.

Вторым направлением развития является обеспечение более высокого уровня безопасности, допускающего проведение, например, финансовых транзакций. В этом случае необходимо обеспечить аутентификацию транзакций и конфиденциальность сообщений. Чтобы обеспечить легальность контрактов, нужны цифровые подписи. Появляются центры доверия, гарантирующие подлинность цифровых подписей. Для передачи конфиденциальных сообщений используются методы криптографии.

Язык моделирования виртуальной реальности — VRML (Virtual Reality Modelling Language) — это язык описания трехмерных сцен, например пейзажей или строений. В некоторые браузеры встроены специальные программы просмотра, которые помогут визуализировать VRML-документы и станут навигаторами в виртуальном пространстве. Компьютеру-клиенту для просмотра подобных документов понадобится мощный процессор, а вот в скоростной телефонной линии нет необходимости. Скоро мощные процессоры появятся в каждом доме, и трехмерные web-сайты станут доступны гораздо раньше, чем скоростные телефонные линии и видео.

Juergen Zeitz

Viadrina University, Germany

Литература

Berners-Lee, T. and Cailliau, R. (1989) "Proposal for a Hyper Text project", http://www.w3.org/ Proposal.html.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ (ИТ/С)

Обучение с помощью компьютера (автоматизированное обучение)

Филип Крэйгер

1. Введение
2. Обучение с помощью компьютера в сравнении с традиционным обучением
3. Разработка системы обучения с использованием компьютера
4. Пример программы обучения с помощью компьютера
5. Эффективность обучения с помощью компьютера
6. Значение обучения с использованием компьютера для коммерческих организаций
7. Заключение: перспективы развития обучения с помощью компьютера

Обзор

Обучение с помощью компьютера — это термин, применяемый к ряду методов, подразумевающих использование компьютерной техники для обучения и воспитания. Это системы разной сложности, начиная с программного обеспечения для презентаций, которое используется преподавателями на занятиях, и заканчивая сложными компьютерными программами, которые используют искусственный интеллект, чтобы адаптировать обучение к потребностям обучающихся. Обучение с помощью компьютера используется в различных ситуациях, от обучения детей математике и письму до обучения служащих навыкам в области менеджмента и информационных технологий, а также навыкам в таких сложных и динамично развивающихся областях, как медицина и военное дело. Существует масса синонимов выражения «обучение с помощью компьютера», например «автоматизированное обучение», «обучение на основе использования компьютеров», «изучение материала с использованием компьютеров», «обучение на базе компьютера» и «обучение под руководством компьютера», каждый из которых указывает на то, что в образовательной и воспитательной среде используются информационные технологии.

1. Введение

Эта статья посвящена понятиям, лежащим в основе обучения с помощью компьютеров, и практике такого обучения. В ней рассматривается: сравнение с традици-

онным обучением; процесс разработки, традиционный для систем обучения с использованием компьютеров, и различные аспекты их проектирования; графические иллюстрации фактически существующей прикладной программы для обучения с использованием компьютера; эффективность систем обучения с использованием компьютера по сравнению с традиционным обучением; уместность их использования в бизнесе; будущие исследования и использование обучения с помощью компьютера.

2. Обучение с помощью компьютера в сравнении с традиционным обучением

Обучение с помощью компьютера может быть разным: оно может заменять живого преподавателя или дополнять традиционные лекции, чтобы усовершенствовать образовательный процесс. Стейнберг (*Steinberg, 1991*) приводит четыре характерные черты систем обучения с помощью компьютера, которые отличают их от традиционных систем обучения. Во-первых, они *индивидуализированы*. Традиционное обучение в аудитории подразумевает, что группа людей слушает лекцию. В процессе такого обучения трудно оценить, насколько хорошо понимается материал. Более того, темп обучения, как правило, определяется темпом самого медлительного ученика. В противоположность этому обучение с использованием компьютера позволяет человеку взаимодействовать с компьютерной системой в своем темпе. После того как учащийся прорабатывает компьютеризованный материал, ему предлагаются контрольные вопросы и тесты, корректность ответов на которые определяет, можно ли ему перейти к следующему уроку. Индивидуализация ведет к эффективности, поскольку учащиеся продвигаются вперед каждый в своем темпе. Эффективность, в свою очередь, ведет к снижению затрат, что весьма желательно в условиях бизнеса, когда требуется постоянное совершенствование навыков сотен сотрудников.

Вторым отличительным свойством систем обучения с помощью компьютера является их *интерактивность*. Традиционные лекции, читаемые преподавателем, по природе своей являются пассивной формой обучения. Поскольку соотношение между количеством учащихся и количеством преподавателей может быть достаточно велико (например, 30 к 1), у преподавателей очень мало возможностей взаимодействовать с каждым человеком. Обучение с помощью компьютеров, напротив, подразумевает обязательное взаимодействие каждого учащегося с системой с целью усвоения урока: это делается нажатием клавиш для перехода к другому окну, с помощью ответов на вопросы и т. п. В противоположность традиционным лекциям, когда преподаватель сам определяет место и время взаимодействия с учащимися, обучение с использованием компьютера требует интерактивности и, следовательно, способствует *активному обучению*, которое лучше мотивирует учащихся.

Третья отличительная черта — *управляемость* некоторых элементов системы. Подобно взаимодействию с обычным преподавателем, обучение с использованием компьютера может быть построено таким образом, что по ответам учащегося можно определить, какие трудности возникают при обучении. Это позволяет сис-

теме «подогнать» процесс обучения к индивидуальным потребностям человека. Так, управляемое обучение дает возможность повысить эффективность обучения, когда, например, сложный для какого-нибудь учащегося вопрос изложен более подробно.

И наконец, системы обучения с использованием компьютера являются *средством*, а не *методом* обучения. Те методы обучения, которые используются живыми учителями и преподавателями, могут быть запрограммированы для использования в системе обучения с помощью компьютера. Методы обучения описаны ниже, в разделе, посвященном проектированию.

3. Разработка системы обучения с использованием компьютера

Процесс разработки системы обучения с использованием компьютера подобен обычному процессу создания программного обеспечения и включает в себя ряд стадий: предварительную оценку и анализ, проектирование, осуществление и оценка результатов. Каждая из этих стадий описана ниже с учетом особенностей обучения в условиях организации.

Предварительный анализ

Часто называемая *предварительным анализом* стадия предварительной оценки и анализа заключается в определении важных факторов, которые обусловливают вид системы обучения с использованием компьютера. Первым шагом является *анализ потребностей*. Как следует из названия, анализ потребностей определяет, действительно ли обучение станет решением вопроса о производительности организации. Это не всегда так. Например, решение означенной проблемы может заключаться в изменении условий (например, усилении освещения, понижении уровня шумов) или в изменении структуры трудовой деятельности, а не в обучении.

Как только потребность в обучении установлена, надо собрать определенные данные о предполагаемых учащихся, о современных методах обучения, о сопутствующих организационных и окружающих факторах, чтобы создать основу для следующей стадии — проектирования. Определенные данные и информация, которые должны быть собраны, включают в себя:

- Индивидуальные характеристики учащихся, которые надо учитывать при проектировании системы обучения с помощью компьютера, такие как уровень образования, специальные навыки, способность к обучению и предварительная подготовка.
- Имеющиеся учебные материалы, такие как учебники и групповые учебные планы. В таких материалах содержится описание уже существующих методов обучения, и их можно использовать для выявления недостатков этих методов.
- Факторы окружения и факторы структуры трудовой деятельности, которые могут влиять на цели обучения, такие как уровень освещения, уровень шумов, планировка рабочего участка и т. д.

- Обязательное наличие у предполагаемых обучающихся навыков, необходимых для участия в обучении. Например, если задачи обучения предполагают ввод информации в компьютерную базу данных, то от учащихся может потребоваться некоторая компьютерная грамотность.
- Задачи, которые требуют обучения. Это подразумевает анализ рабочих заданий — дробления задач на их составные части.
- Материал по изучаемым темам, который предполагается использовать, а также ожидаемые результаты обучения в письменной форме (т. е. что же обучающиеся должны будут уметь после завершения обучения).

Проектирование

Данные, полученные во время предварительного анализа, используются на стадии проектирования. Типичная система обучения с помощью компьютера состоит из нескольких независимых модулей, каждый из которых содержит определенные цели изучения, изучаемый материал и какие-либо тесты для оценки того, насколько учащийся преуспел в усвоении материала.

Первым шагом проектирования является планирование курса, содержащегося в каждом модуле. План курса состоит из целей занятия (что должно быть изучено), вступления, краткого описания изучаемого вопроса, методик тестирования и схем, поясняющих, каким образом обучающийся будет выполнять урок. Этот план курса затем претворяется в жизнь в виде *слайдов*. Отдельный слайд представляет собой «макет» компьютерного экрана, включающий в себя все элементы текста, графики и других материалов, которые будут представлены учащемуся. Совокупность слайдов представляет собой модуль и иллюстрирует предполагаемый образ взаимодействия между обучающимся и системой обучения.

Важной и зачастую остающейся без внимания частью проекта является пользовательский интерфейс. Вид пользовательского интерфейса может влиять на желание использовать систему обучения с помощью компьютера, скорость и эффективность обучения, а также удовлетворенность пользователя системой. Интерфейс должен быть понятным пользователю (т. е. должно быть очевидно, как его использовать) и обеспечивать поддержку пользователя (т. е. содержать функцию справки).

Ключевым моментом при разработке должен быть контроль учащегося за ходом урока. Контроль со стороны учащегося включает в себя темп обучения, темы и порядок представления материала. В отличие от традиционного обучения, которое по сути линейно и подразумевает лишь небольшую степень контроля со стороны обучающегося или полное его отсутствие, обучение с использованием компьютера может быть в высшей степени нелинейным, когда учащемуся дана возможность выбирать, какие части урока он будет изучать и в каком порядке, в соответствии с имеющимися у него в настоящий момент потребностями. Изначальные познания учащихся в определенной области, уровень их мотивации, а также когнитивная стратегия учащегося по отношению к обучению — все это следует учесть при определении допустимого уровня контроля со стороны учащегося.

Другим важным моментом при разработке является обратная связь. *Обратная связь* — это информация, которая предоставляется учащемуся после того, как он осуществил ввод некоторой информации в систему, например ответил на вопрос.

Обратная связь помогает учащемуся оценить, насколько хорошо он усваивает материал, и может быть представлена в различной форме. Например, *знание результата* является наиболее простой формой, когда учащемуся предоставляется информация о том, был ли данный им ответ верным или неверным. *Знание правильного результата* дополняет знание результата. Здесь учащемуся предоставляется информация о правильности или неправильности ответа и в случае, если ответ был неверным, уточняется, *какой же* ответ надо было дать. Более сложной формой обратной связи является обратная связь с предоставлением *дополнительного материала*, когда учащийся не только информируется о правильности ответа, но также получает объяснение, *почему* ответ был верным или неверным.

Здравый смысл подсказывает, что усовершенствование обучения будет идти в этом направлении — его лучшей формой будет более сложная форма обратной связи. Однако результаты исследования обратной связи не столь однозначны. В целом исследования указали на то, что в определенных ситуациях (т. е. при выполнении тестов для определения успехов учащегося) знание правильного результата является настолько же эффективным, как и наиболее сложные формы обратной связи, и более эффективным по сравнению с простым знанием результата. Следовательно, простые формы обратной связи могут быть приемлемыми, если нет данных о значительных преимуществах применения более сложных форм обратной связи, особенно если простые формы обходятся более дешево (в смысле количества затрачиваемого времени и усилий со стороны обучающегося) и требуют меньшего количества времени на разработку и оценку результатов (*Kulhavy, 1977*).

В процессе проектирования необходимо решить, *каким образом* будет преподаваться материал. То есть надо выбрать подходящий способ преподавания, основанный на индивидуальных особенностях пользователя и виде преподаваемого материала. Наиболее распространены четыре метода: упражнения, консультации, моделирование и игры.

Упражнения дают учащемуся возможность практиковаться в каких-либо навыках до тех пор, пока не будет достигнут определенный уровень компетентности. Например, ребенку, который учится сложению, можно дать последовательность изображений, содержащих числа для сложения. Если установленный уровень компетентности составляет 80%, то учащийся должен правильно ответить на как минимум 80% вопросов для того, чтобы упражнение можно было считать выполненным.

Консультации используются для изложения фактов, основных принципов, правил или методов принятия решений или разрешения проблем. Консультации практически аналогичны традиционным лекциям, когда информация дается в устной форме, после чего учащимся задаются вопросы, чтобы оценить, насколько они преуспели в обучении.

Моделирование — это имитация или копирование процессов, имеющих место в жизни. Например, студент-медик, который изучает влияние различных видов терапии на лечение, может прописывать различные курсы лечения «пациенту-компьютеру», заменять один вариант другим и варьировать интенсивность лечения. Студент-медик получает от компьютера ответ, содержащий информацию о том, какие результаты принесли эти меры. Совершенно очевидно, что такой вид дея-

тельности был бы недопустим в ситуации с живым пациентом; следовательно, компьютерное моделирование привлекательно тем, что учащиеся могут приобретать навыки и знания о предмете или ситуации, которые в условиях реальной жизни могли бы иметь серьезные последствия и представлять угрозу жизни.

И наконец, одним из распространенных методов обучения, применяемых в системах обучения с использованием компьютера, являются *игры*. Игры стали особенно актуальными, когда стало быстро расти использование компьютеров в начальной и средней школе. Обучающие игры привлекательны тем, что это одновременно обучение и развлечение. Развлекательный фактор может быть важным мотивирующим стимулом для немотивированных учеников.

Осуществление

Как только слайды сделаны, можно начинать программирование системы. В языке систем обучения с помощью компьютера предпочтительно употребление термина «разработка», а не «программирование». Системы разработки предоставляют намного больше возможностей по сравнению с обычными языками программирования или интегрированными средами разработки. Например, большинство систем разработки имеют поддержку функции «перетащить и оставить», компонентов объектно-ориентированного интерфейса, подпрограмм для ответа на вопрос (с перечнем возможных ответов, с заполнением бланка, «да — нет»), автоматической обратной связи и подсчета результатов, а также возможности использования средств мультимедиа, таких как видео, аудио, графика и анимация. Существующие в настоящее время системы разработки для операционной системы Microsoft Windows включают в себя Asymetrix Tollbook II, SBT Express, Iconauther, Macromedia's Authorware and Director, Allen Communications' Quest и Designer's Edge. Системы разработки для Apple Macintosh включают в себя Apple's Hypercard и IncWell's SuperCard. Большинство систем разработки предоставляют возможность загрузки системы обучения с использованием компьютера с жесткого диска, диска CD-ROM или из Интернета.

Оценка результатов

Оценка результатов является важным этапом разработки систем обучения с использованием компьютера. Она бывает двух типов.

Оценка с целью доработки — это процесс последовательного достижения наибольшей эффективности и содержательности уроков. Оценка с целью доработки происходит, когда написаны модули уроков. Обычно к этому привлекаются разработчики обучающего программного обеспечения, эксперты по изучаемому вопросу, авторы и разработчики интерфейса. Они оценивают систему, чтобы убедиться в должном уровне содержания, методов обучения, целей обучения и функционирования системы.

Окончательная оценка производится после опробования системы обучения с помощью компьютера на исследуемой группе учащихся и используется для выяснения того, достигаются ли цели урока (т. е. учатся ли люди тому, чему они должны

в конечном счете научиться). Обычные показатели, использующиеся при окончательной оценке, включают в себя результаты выполнения учащимся тестов по окончании урока, время усвоения урока и количество не сумевших пройти обучение.

4. Пример программы обучения с помощью компьютера

На рис. 1–3 изображены образцы окон реальной программы для обучения с использованием компьютера. Эта программа, разработанная автором статьи и его докторантом (*Hawkins, 1998*), предназначена для обучения основам педагогики студентов последних курсов, специализирующихся в области преподавательской деятельности. На рис. 1 показано окно, предназначенное для разъяснения понятия «способность различать». Рис. 2 и 3 иллюстрируют контрольный вопрос, предлагаемый программой. Рис. 2 демонстрирует пример обратной связи, дающей знание правильного результата. Значок «X» говорит о том, что был дан неправильный ответ, а галочкой обозначен правильный ответ. На рис. 3 приведен пример более сложной обратной связи к тому же контрольному вопросу.

5. Эффективность обучения с помощью компьютера

Эмпирическое исследование эффективности обучения с помощью компьютера показало, что в этом случае может иметь место учебная обстановка по меньшей мере настолько же эффективная (если не более эффективная), как и при традиционных лекциях. Например, Кулик (*Kulik, 1994*) провел исследование, объединившее результаты 97 различных экспериментов, каждый из которых был проведен в восьми исследовательских центрах независимо друг от друга. Каждое исследование сравнивало какую-либо технологию обучения с помощью компьютера

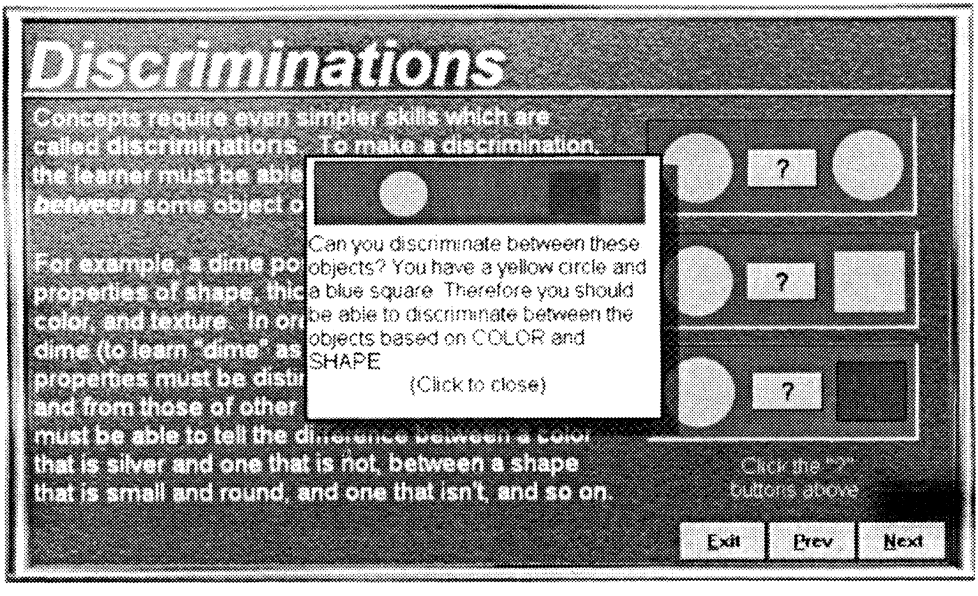


Рис. 1

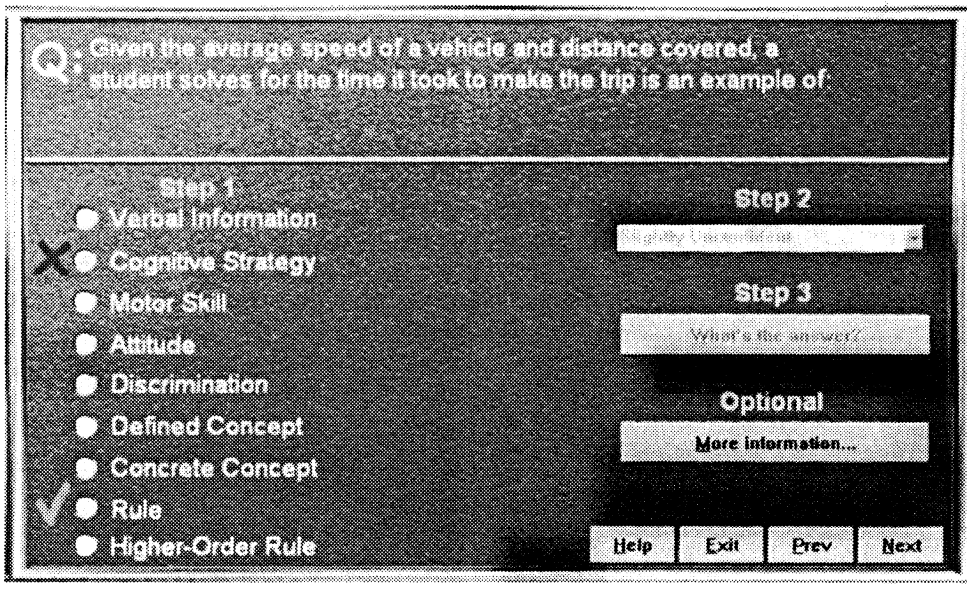

Q: Given the average speed of a vehicle and distance covered, a student solves for the time it took to make the trip is an example of:
Step 1
Verbal Information
Cognitive Strategy
Motor Skill
Attitude
Discrimination
Defined Concept
Concrete Concept
Rule
Higher-Order Rule
Step 2
Step 3
Optional
More information...
Help
Exit
Prev
Next

Рис. 2

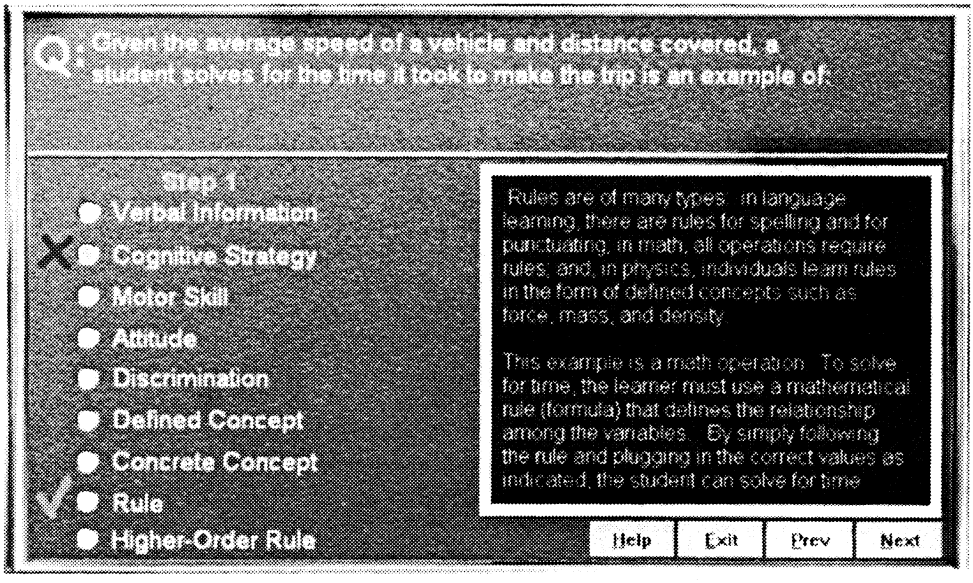

Q: Given the average speed of a vehicle and distance covered, a student solves for the time it took to make the trip is an example of:
Step 1
Verbal Information
Cognitive Strategy
Motor Skill
Attitude
Discrimination
Defined Concept
Concrete Concept
Rule
Higher-Order Rule
Rules are of many types: in language learning, there are rules for spelling and for punctuating, in math, all operations require rules, and, in physics, individuals learn rules in the form of defined concepts such as force, mass, and density.
This example is a math operation. To solve for time, the learner must use a mathematical rule (formula) that defines the relationship among the variables. By simply following the rule and plugging in the correct values as indicated, the student can solve for time.
Help
Exit
Prev
Next

Рис. 3

с традиционным обучением. Было измерено несколько показателей, включающих в себя интенсивность деятельности учащегося, эффективность, снижение затрат и степень удовлетворенности учащегося. Кулик обнаружил, что обучение с помощью компьютера привело к 30%-ному снижению времени обучения, к 3%-ному снижению накладных расходов и к увеличению интенсивности деятельности учащегося с 15 до 66%. Более того, большинство учащихся было в большей степени удовлетворено обучением с использованием новых технологий.

6. Значение обучения с использованием компьютера для коммерческих организаций

Коммерческие организации сталкиваются с проблемой предоставления работникам возможности обучаться. Большая часть возможностей снизить издержки и сэкономить время благодаря дистанционной работе оказывается недоступной, если работники вынуждены добираться в определенное место в определенный день к определенному часу, чтобы принять участие в очном обучении. К тому же многие работники должны еще постоянно совершенствовать свои навыки. Это особенно относится к людям, работающим в сфере информационных технологий и систем, где программное и аппаратное обеспечение с каждым днем становится все более сложным и мощным. В таких ситуациях как нельзя лучше подошло бы постоянное обучение персонала (непрерывное усовершенствование) или обучение «по требованию». Благодаря своей более высокой гибкости с точки зрения сотрудников (возможность обучаться где угодно и когда угодно) и отсутствию потерь в эффективности обучения обучение с помощью компьютера является хорошей альтернативой очному обучению.

Поскольку мир бизнеса становится все более конкурентным и приобретает глобальный характер, компании должны, насколько это возможно, уменьшать свои затраты. Обучение с помощью компьютеров дает возможность снизить расходы, связанные с обучением. Например, в *Andersen Consulting* была разработана система обучения с помощью компьютера, предназначенная для использования консультантами-новичками. Записанная на диск CD-ROM, она могла быть запущена в любое время на любом настольном или портативном компьютере вне зависимости от его местоположения. Эта система обучения с помощью компьютера была разработана для того, чтобы заменить ранее существовавшие методики обучения, которые вынуждали *Andersen Consulting* организовывать встречи и оплачивать проезд участников до места назначения, а также их проживание. Результатом оказалось снижение затрат на проезд и издержек, связанных с потерей рабочего времени, которое только в течение одного года превысило $10 млн (*Williamson, 1994*).

7. Заключение: перспективы развития обучения с помощью компьютера

По мере роста потребности в своевременном обучении и необходимости постоянного обучения на протяжении всей жизни будет существовать потребность в разра-

ботке и применении новых методов, чтобы дать возможность обучиться и приобрести новые навыки заинтересованным сотрудникам. В связи с этим ожидается, что системы обучения с помощью компьютера станут неотъемлемой частью образования и обучения, которая приобретет массовый характер. Двумя направлениями, которые, вне сомнения, будут продолжать оставаться в центре внимания исследований в области обучения с помощью компьютера и связанной с ним деятельности, будут обучение на основе сети и интеллектуальные обучающие системы.

Обучение на основе Web

Обучение на основе Web— это разновидность обучения с помощью компьютера, осуществляемая посредством Всемирной паутины. Подобно системам обучения с использованием компьютера, системы обучения на основе Web содержат разнообразные мультимедийные возможности, такие как текст, аудио, видео, трехмерные модели, анимация и графика. Требования, предъявляемые к обучению на основе Web, просты: наличие компьютера с установленным на нем Интернет-браузером, модема (или другого вида соединения) и доступа к Интернету. Поскольку изучаемый материал находится на центральном сервере, его содержание и внешний вид может обновляться чаще, чем в системах обучения, распространяемых на дискетах и дисках CD-ROM.

Обучение посредством Web является привлекательной альтернативой традиционным способам обучения, так как оно может быть доступно многочисленной географически рассредоточенной аудитории и одновременно сохранять некоторые преимущества традиционного обучения, такие как возможность взаимодействия с преподавателем и соучениками. Например, учащиеся могут по-прежнему взаимодействовать со своими наставниками как асинхронно (используя электронную почту), так и синхронно (посредством телефона или видеоконференции). Взаимодействие между учащимися может также осуществляться с использованием чатов (Интернет-клубов интерактивного общения в режиме реального времени) в случае необходимости синхронных коммуникаций или посредством форумов, если синхронность необязательна.

Новички в области дистанционного обучения могут не очень преуспевать из-за сильных различий с традиционной обстановкой в аудитории. Однако такая техническая новинка, как видеотелефон способствует более активному синхронному взаимодействию с преподавателем и другими учениками, как это обычно происходит в аудитории. Сходство с привычной учебной обстановкой обеспечивает новым формам дистанционного обучения большую привлекательность и повышенный спрос со стороны пользователей. В результате увеличения этого спроса и очевидного снижения затрат очень быстро растет число курсов и даже целых программ, предоставляемых для дистанционного обучения колледжами и университетами.

Интеллектуальные системы обучения с помощью компьютера

Также называемые интеллектуальными обучающими системами, интеллектуальные системы обучения с помощью компьютера — это системы обучения с помощью компьютера, которые используют методы искусственного интеллекта (т. е.

экспертные системы или системы на основе продукционных правил), которые позволяют имитировать живого учителя. Интеллектуальные системы обучения с помощью компьютера смещают фокус процесса обучения от простого предоставления информации к адаптивным методам обучения, которые соответствуют потребностям конкретного ученика и таким образом функционируют подобно персональному преподавателю.

Согласно Бойлу *(Boyle, 1997)*, интеллектуальные системы обучения с помощью компьютера должны выполнять три задачи. Во-первых, генерация темы для обучения. Во-вторых, выбор соответствующего *метода обучения* на основе уже имеющегося уровня знаний учащегося и предпочитаемого им стиля обучения. Наконец, интеллектуальная система обучения с помощью компьютера должна быть способна выявлять недопонятые учащимся моменты и реагировать соответствующим образом: либо изменяя стратегию обучения, либо предоставляя новый обучающий материал, либо обоими способами одновременно. Интеллектуальные системы обучения с помощью компьютера очень трудно разработать из-за высокой сложности разработки системы, которая способна определять текущий уровень понимания материала учащимся и использовать эту информацию для выбора соответствующих стратегий обучения и материала.

Philip Craiger
University of Nebraska at Omaha

Литература

Boyle, T. (1997) Design for Multimedia Learning, New York: Prentice-Hall.

Hawkins, M. B. (1998) «Differential effects of feedback in computer-based instruction», Unpublished doctoral dissertation, University of Nebraska at Omaha, Nebraska.

Kulhavy, R. W. (1977) «Feedback in written instruction», Review of educational research 47:211-32.

Kulik, J. A. (1994) «Meta-analitical studies of findings from computer-based instruction», in E. L. Baker and H. F. O'Neil, Jr. (eds), Technology Assessment in Education and Training, New York: Lawrence Erlbaum.

Williamson, M. (1994) «High-tech training», Byte 19 December: 74-88.

Компьютерные средства коллективной работы в сети

Шон Б. Еом

1. Введение
2. История и развитие вопроса
3. Программные средства совместной работы связи
4. Программное обеспечение коллективной работы для поддержки хранения и поиска информации
5. Программное обеспечение коллективной работы для поддержки принятия решений
6. Будущее компьютерных систем поддержки коллективной работы

Обзор

В связи с совершенствованием передачи данных основная цель автоматизированных информационных систем сегодня — помочь группам сотрудничающих индивидуумов преодолеть временные и пространственные барьеры. «Программное обеспечение коллективной работы» — общий термин для информационных систем, которые дают группе людей возможность осуществлять совместную деятельность, например создавать новые продукты, писать отчеты по реализации проекта, разрабатывать программное обеспечение для компьютеров, принимать решения и т. п. Такие сети, предназначенные не только для совместной работы, но и для получения знаний, часто определяются термином «компьютерные средства коллективной работы в сети». Их также можно рассматривать как академическую дисциплину, включающую в себя множество дисциплин, которые изучают влияние компьютерной и родственных ей технологий на поведение и производительность группы, а также процессы проектирования, разработки и претворения в жизнь информационных систем для поддержки групп людей, трудящихся сообща. Эта дисциплина основана на информатике, когнитивистике, психологии, социологии, антропологии, этнографии, организационном поведении и информационных системах управления.

1. Введение

На заре эры вычислительной техники применение информационных технологий было ориентировано на увеличение производительности отдельных сотрудников. С появлением телекоммуникационных технологий акцент в применении информационных технологий сместился в сторону помощи совместно работающим индивидуумам, а также организации в целом. Согласно Форману (*Forman, 1998*), по

данным на 1998 г. примерное количество пользователей сетевого программного обеспечения превышало 43 млн, что указывало на рост их числа (примерно 20 млн пользователей Lotus Notes/Domino, 10,4 млн пользователей Novell's GroupWise и 13 млн пользователей Microsoft Exchange).

Компьютерные системы поддержки коллективной работы и программное обеспечение коллективного пользования

Термин «компьютерные средства коллективной работы в сети» зачастую используется наряду с термином «совместная работа на базе компьютеров». Согласно Йохансену (*Johansen, 1998*), термин «совместная работа на базе компьютеров» используется как синоним терминов «программное обеспечение коллективного пользования», «программное обеспечение работы команды», «технологическая поддержка деятельности рабочей группы», «коллективные системы поддержки принятия решений», «коллективная автоматизированная работа», «совместная автоматизированная работа», «коммуникации с помощью компьютера», «расширенная мастерская знаний» (augmented knowledge workshop — электронное пространство, в котором осуществляется производство и воспроизводство знания, от поиска необходимых источников до публикации работ и обсуждения результатов, «автоматизированное сотрудничество», «группы с компьютерной поддержкой» и «гибкие интерактивные технологии для осуществления коллективных задач». Однако, похоже, достигнуто соглашение, что термин «программное обеспечение коллективного пользования» является общим для информационных систем, предназначенных для рабочих групп. «Программное обеспечение коллективного пользования» является общим термином для информационных систем, которые дают группе сотрудничающих индивидуумов возможность осуществлять совместную деятельность — создавать новые продукты, писать отчеты по реализации проектов, разрабатывать программное обеспечение для компьютеров, принимать решения и т. п. Эта группа сотрудничающих индивидуумов, преодолевающих временные и пространственные барьеры, не только осуществляющих трудовую деятельность, но также расширяющих область своих познаний, часто называется термином «коллектив, совместно работающий на базе компьютеров».

Программное обеспечение коллективного пользования позволяет группе сообща работающих индивидуумов осуществлять совместные действия с целью достижения поставленных задач посредством облегчения коммуникаций, использования общих данных и информации и усовершенствования деятельности по принятию решений. Коллективы, совместно работающие на основе компьютеров, зачастую классифицируются в зависимости от функций программного обеспечения, с помощью которого осуществляется работа:

- программное обеспечение коллективного пользования для управления коммуникациями;
- программное обеспечение коллективного пользования для обеспечения процесса пользования общей информацией;
- программное обеспечение коллективного пользования для поддержки принятия решений.

Компьютерные системы поддержки коллективной работы как академическая дисциплина

Компьютерные средства коллективной работы в сети также могут рассматриваться как академическая дисциплина, включающая в себя множество дисциплин, которые изучают влияние компьютерной и родственных ей технологий на поведение и производительность группы, а также процессы проектирования, разработки и претворения в жизнь информационных систем для поддержки группы людей, трудящихся сообща. Дисциплина «Компьютерные средства коллективной работы в сети» основана на таких дисциплинах, как информатика, когнитивистика, психология, социология, антропология, этнография, организационное поведение и информационные системы управления. Как и в состав информационной системы любого вида, в состав систем совместной работы на базе компьютеров входит аппаратное обеспечение, программное обеспечение, данные, процедуры и люди. Работа совместно с другими людьми неизбежно влечет за собой контакты, использование общих данных и информации и совместное решение проблем. Чтобы это стало возможным, компьютеры пользователей нужно объединить в локальную сеть или офисную телефонную сеть, которая может быть подключена к глобальным сетям и Интернету. В этом состоит принципиальная разница между индивидуальными информационными системами и информационными системами для рабочих групп.

2. История и развитие вопроса

Многие люди, стоявшие у истоков компьютерных технологий, мечтали об использовании компьютеров для оказания поддержки группам сообща трудящихся работников. Дуг Энгельбарт (*Doug Engelbart*) был одним из них. Он предсказывал, что компьютеры будущего смогут расширить границы человеческого интеллекта «благодаря сотрудничеству на основе и с помощью новых технологий». Его лаборатория по созданию расширенной мастерской знаний работала над некоторыми фундаментальными вопросами, которые очень существенны для понимания компьютерных систем поддержки совместной работы. Они включают в себя диалог и его запись, организацию телеконференций, совместное создание документации, планирование, базы данных коллективного пользования и контакты с применением средств мультимедиа (*Johansen, 1988*). Два наиболее широко используемых компонента программного обеспечения коллективного пользования (электронная почта и компьютерные конференции) появились в 1970-х гг. В 1980-х гг. мы были свидетелями появления основных терминов и идей из области совместной работы на базе компьютеров, таких как программное обеспечение коллективного пользования, коллективные системы поддержки принятия решений, совместная работа на базе компьютеров и телеконференции. В настоящее время системы поддержки групп и электронные системы организации совещаний считаются наиболее важными составляющими систем поддержки принятия решений. Читатель может найти краткую историю этого вопроса в части 1 книги Грифа (*Grief, 1988*) и главе 1 книги Йохансена (*Johansen, 1988*).

3. Программные средства совместной работы связи

Электронная почта

Электронная почта (e-mail) является самой распространенной и пользующейся наибольшим успехом формой коммуникационного программного обеспечения коллективного пользования. Каждый, у кого есть электронный адрес, может посылать электронные сообщения любому другому человеку, у которого тоже есть адрес электронной почты, на любой соединенный с сетью компьютер в любой точке земного шара. С помощью программного обеспечения для работы с электронной почтой, например Eudora Pro, можно создавать электронные сообщения и делать вложения в них. Функция вложения используется для отправки по почте документов любого типа, например текстовых документов, электронных таблиц, изображений, файлов баз данных и т. д.

Программное обеспечение для фильтрации текста. Эта группа технологий расширяет возможности электронной почты посредством использования искусственного интеллекта, чтобы помочь пользователю в структурировании, направлении и фильтрации сообщений. Потребность в этих услугах обусловлена тем, что постоянно растет количество почты, которая почти или совсем не нужна пользователю. Программное обеспечение для фильтрации может обеспечивать доставку пользователям только персональных сообщений, содержащих важные для них новости, а также помогает находить информацию, необходимую пользователям в процессе принятия решений. Сообщения могут фильтроваться для того, чтобы не прерывать работу участников группы чтением ненужных сообщений (*Malone et al., 1989*).

Системы проведения конференций на основе компьютеров

Системы проведения конференций на основе компьютеров дают возможность группе сообща работающих людей обмениваться своими мнениями, идеями или информацией при обсуждении какого-либо вопроса, преодолев временные и пространственные барьеры. Когда группа людей, которым нужно принимать участие в конференции, не может собраться одновременно в определенном месте, традиционную личную встречу провести невозможно. В настоящее время существует масса разновидностей систем проведения конференций, включая компьютерные конференции (совещания, проводимые с помощью электронной почты), конференции с использованием настольных персональных компьютеров, телеконференции, видеоконференции и конференции, проводимые с помощью средств мультимедиа.

Компьютерные форумы — это разновидность электронной почты, когда сообщения систематизируются по темам, а диалоги зачастую организовываются модератором. Система компьютерных конференций, также известная как асинхронная система организации совещаний, может быть использована для обмена информацией на заданную тему в случае, если личные встречи необязательны или трудноосуществимы. Применение этой системы позволяет сэкономить время и деньги, которые обычно тратятся на личные встречи и на проезд. Альтернативами асинхронных компьютерных конференций являются интерактивные компьютер-

ные конференции в режиме реального времени (синхронные) и видеоконференции, которые лишены недостатков, свойственных асинхронным конференциям (отсутствие одновременности). Системы организации телеконференций или системы организации конференций с помощью средств мультимедиа позволяют находящимся в различных местах участникам видеть и слышать друг друга с помощью аудио- и видеоустройств.

Системы организации конференций с использованием персональных компьютеров — это разновидность систем организации конференций в режиме реального времени на базе компьютеров, предназначенная для отдельных участников, которые ведут переговоры с другими участниками, находящимися в различных местах, в то время как проведение телеконференций подразумевает ведение переговоров группой участников, находящихся в специально для этого оборудованном помещении, с аналогичными группами людей, находящимися в других местах. Помещение для проведения телеконференций оборудовано большим экраном общего пользования и выделенным каналом. Важной особенностью синхронных систем коллективной работы, таких как система организации конференций с использованием персонального компьютера, является то, что система должна иметь средства для того, чтобы вывести окно обычного программного приложения для индивидуального пользователя на большое количество персональных компьютеров или рабочих станций, а также для того, чтобы с любого персонального компьютера или рабочей станции обеспечить ввод информации, которая бы одновременно являлась вводимой информацией для всех компьютеров, участвующих в конференции. Помимо персонального компьютера необходимое аппаратное обеспечение включает в себя микрофон и громкоговоритель, а также камеру и видеомонитор. Каждый из участников видит общую область (область общего пользования, предназначенную для совместной работы), где каждому из участников представлена одна и та же информация («что вижу я, то видите и вы»), а также свою личную рабочую область, содержащую окно индивидуального программного приложения. *Intel Corp.* выпустила законченную систему для организации видеоконференций, TeamStation 4.0, созданную на базе процессора Pentium II и работающую с операционной системой Windows NT 4.0. Эта система для организации видеоконференций в специализированном помещении предоставляет пользователям большое количество аппаратного и программного обеспечения, в частности дуплексный спикерфон, беспроводную клавиатуру и мышь, камеру автоматического слежения, мультимедийный монитор с высоким разрешением. Все это предназначено для использования на базе цифровых сетей с предоставлением комплексных услуг (сетей ISDN) и на базе локальных сетей. Система TeamStation может обеспечивать частоту, равную 30 кадрам в секунду (*Santoni, 1998*).

Коллективное оформление документации, планирование, оформление графических материалов

Коллективное оформление документации (групповая разработка документации) — это создание документации одновременно группой сотрудников. Использование системы для коллективного оформления документации позволяет каждому члену рабочей группы создавать и редактировать свои собственные разделы

каких-либо документов (например, предложения по реализации проекта, отчеты о заседаниях комитета, брошюры, документацию, созданную с помощью информационных систем, и т. д.), в которые могут входить текст, графика, электронные таблицы и т. п. Аппаратное обеспечение для этой системы включает в себя файловый сервер, с которым соединены персональные компьютеры рабочей группы. На нем сосредоточена вся документация группы. Файловый сервер — это компьютер, который входит в локальную сеть и управляет базой данных, находящейся на его жестком диске. Чтобы группа могла совместно создавать документы, нужно специализированное программное обеспечение, позволяющее индивидуумам определять местоположение документов.

4. Программное обеспечение коллективной работы для поддержки хранения и поиска информации

Системы управления базами данных для рабочих групп (СУБД для рабочих групп)

Хранение и поиск информации являются фундаментальными функциями автоматизированных информационных систем. Хранение данных осуществляется на вторичных устройствах хранения информации, например на жестком диске, при этом используется несколько иерархических уровней данных: бит, байт, поле, запись, файл и база данных. Данные представляют собой необработанную информацию, которую собирают внутренние подразделения организации, например отдел продаж или производственный отдел. Полная информация о каком-либо клиенте хранится в виде записи, которая имеет структурированный формат. Это означает, что каждая запись содержит определенные поля заданной длины, такие как фамилия, имя, отчество, адрес, штат, почтовый индекс, номер телефона и т. д. Совокупность записей (например, записей по каждому клиенту) представляет собой файл. А совокупность сгруппированных и связанных между собой файлов представляет собой базу данных. СУБД для рабочих групп — это программное обеспечение для управления (ввода, обновления, систематизации, осуществления запросов, создания отчетов и т. д.) базами данных. Такие СУБД, как Microsoft Access, Microsoft FoxBase, dBase и т. д. могут использоваться как одним человеком, так и группой людей. Различие между СУБД для рабочих групп и индивидуальных СУБД состоит в том, что СУБД для рабочих групп контролируют совместное использование данных. Чтобы увидеть, каким образом два и более пользователей могут обрабатывать одну и ту же информацию одновременно (или в разное время), читателю рекомендуется обратиться к книге Крёнке и Хатча (*Kroenke & Hatch, 1994*).

Системы автоматизации делопроизводства

Технические средства для совместной работы на базе компьютеров, такие как электронная почта с функций вложения, могут использоваться для налаживания документооборота в офисе. Прикладные программы автоматизации делопроизводства охватывают все виды вопросов, связанных с деятельностью в офисе, которые должны быть изучены и приняты к исполнению, а также требуют утверждения со сто-

роны некоторых лиц, таких как мастер, менеджер, вице-президент и т. п. Чтобы модернизировать и ускорить обработку документа, многие операции, например утверждение финансового отчета о командировочных расходах или обработка заказов, можно производить системами автоматизации делопроизводства.

Планирование деятельности рабочих групп (составление повестки дня рабочих групп)

Системы планирования для рабочих групп упрощают процесс планирования их ежедневной, еженедельной и долгосрочной деятельности. Работая с базой данных коллективного пользования и программами-планировщиками, организация может свести к минимуму накладки в расписании членов группы.

Системы текстовых баз данных для открытых рабочих групп

Системы текстовых баз данных для открытых рабочих групп — эффективный способ доступа к неструктурированным текстовым данным, находящимся в памяти для хранения материалов организации. Память для хранения материалов организации (или открытая база данных) — это совокупность текстовых данных, полученных из электронных сообщений, электронных досок объявлений и коллективных систем организации конференций. Если память содержит текстовые данные, отражающие деятельность группы, ее часто называют групповой памятью. Это важный корпоративный ресурс, который может использоваться при решении задач, работе с клиентами и в других случаях. Например, чтобы ответить на вопрос клиента относительно неправильного функционирования приобретенного товара, представитель отдела по работе с клиентами может обратиться за информацией к коллективной текстовой базе данных и найти подходящее решение.

При хранении текстовых данных эффективным способом систематизации очень больших объемов информации является гипертекст. Использование гипертекста обеспечивает пользователям быстрый и удобный доступ к информации, содержащейся в больших документах. Страничка из Всемирной паутины — хороший пример документа, систематизированного с помощью гипертекста. Коллективное использование гипертекста позволяет людям проводить сеанс распределенной работы в режиме реального времени. С помощью коллективного использования гипертекста группа пользователей, распределенная в пространстве и работающая сообща, может одновременно просматривать и редактировать различные элементы гипертекста. Действия пользователя немедленно отображаются на дисплеях всех участников, выбравших для работы режим взаимодействия с сильной связью. Если пользователь выбирает режим взаимодействия со слабой связью, он может предпринимать какие-либо действия, которые не будут сразу видны остальным.

Lotus Notes является лидером среди программного обеспечения для пользования открытыми базами данных посредством компьютерных сетей организации. Lotus Notes имеет массу важных особенностей. В отличие от обычных баз данных, таких как Microsoft Excel, dBase или FoxBase, банки данных Lotes Notes хранят документы, которые содержат графические данные, электронные таблицы, текстовую информацию, и т. д. в форме одной записи. Более того, это программное обеспечение совместимо со многими популярными текстовыми редакторами,

программами для работы с электронными таблицами и графическими пакетами для персонального компьютера. Lotus Notes может работать из-под различных операционных систем и с различным аппаратным обеспечением. Оно может быть использовано при работе на любых компьютерах с операционными системами OS/2, Windows или Unix, а также некоторыми популярными сетевыми операционными системами, включая Novell, Banyan и IBM. Совместимость Lotus Notes упрощает процесс пользования общей информацией и совместную работу пользователей в больших организациях мирового масштаба.

5. Программное обеспечение коллективной работы для поддержки принятия решений

Программы для работы с электронными таблицами для рабочих групп

Программы для коллективной работы с электронными таблицами — это разновидность программного обеспечения коллективного пользования, предназначенная для обеспечения крупномасштабного анализа электронных таблиц в многоуровневых организациях, состоящих из отделов, подразделений и центрального офиса. Ежемесячные отчеты по продажам создаются каждым отделом в определенном формате с использованием единого для компании стандартного шаблона. Шаблон содержит одинаковое количество зависимых и независимых переменных стандартного вида и формулы, которые определяют связь между ними. Отчеты по продажам, представленные всеми отделами продаж, могут быть объединены в совокупность электронных таблиц для каждого подразделения (например, восточного, западного, северного и южного подразделений), которые, в свою очередь, могут входить в состав единой для всей компании электронной таблицы.

Руководство проектом рабочей группы

Управление проектом связано с планированием, разработкой графика, наблюдением и контролем над деятельностью по осуществлению проекта и с распоряжением необходимыми для этого денежными средствами. Разработка нового товара или проектирование и введение в строй новых производственных мощностей являются примерами сложных проектов, которые состоят из множества отдельных задач (иногда более десяти тысяч), осуществляемых множеством различных отделов (отделом проектирования, отделом закупок, производственным отделом и т. д.) и отдельными индивидуумами. Целью управления проектом является завершение проекта в срок, без каких-либо задержек. Методам управления посвящено большое количество программных пакетов, которые помогают планировать до нескольких тысяч видов деятельности и предназначены для того, чтобы помочь менеджеру сконцентрироваться на управлении особо важными видами деятельности. Информационные системы по управлению проектом имеют графический пользовательский интерфейс и позволяют руководителям лучше планировать и координировать разнообразные виды деятельности большого числа отделов. Благодаря общему пользованию планами проекта и сопутствующей информацией, хранящейся на файловом сервере, система осведомляет все отделы организации

о степени зависимости каждой осуществляемой задачи от других и таким образом вносит свой вклад в дело своевременного завершения проекта.

В продаже имеется масса коммерческих продуктов, таких как Team Manager 97 от *Microsoft Corporation*, Lotus Notes, Microsoft Exchange и Livelink Intranet (версия 8) от *OpenText Corporation*. Они могут использоваться для наблюдения и отчета сотрудников о ходе реализации проекта и его завершении.

Групповые системы поддержки принятия решений, системы поддержки групп, электронные системы организации совещаний

Системы поддержки принятия решений являются разновидностью автоматизированных информационных систем. Только в 1970-х гг. ученые обратили внимание, насколько важную роль играют автоматизированные информационные системы в поддержке менеджеров и их частично структурированной или совсем не структурированной деятельности, связанной с принятием решений. Понятие групповых систем поддержки принятия решений основано на понятии систем обеспечения принятия решений (см. СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ). С 1980-х гг. всему, что связано с групповыми системами обеспечения принятия решений, уделяется много внимания. Групповая система поддержки принятия решений является «интерактивной автоматизированной системой, которая способствует облегчению принятия решений по неструктурированным вопросам лицами, работающими сообща и представляющими собой группу» (*DeSanctis & Gallupe, 1985*). Поддержка группового принятия решений требует дополнительного специализированного аппаратного обеспечения, программного обеспечения, человеческих ресурсов, данных и процедур. Каждый из членов группы имеет персональный компьютер или рабочую станцию, которая соединена с персональными компьютерами других членов группы, а также с одним или несколькими большими экранами общего пользования для того, чтобы каждый из участников группы мог видеть информацию, вводимую другими. Программное обеспечение для групповых систем обеспечения принятия решений должно поддерживать специализированные функции, такие как анонимный ввод идей и комментарии пользователя, составление перечня информации, вводимой пользователями, голосование, ранжирование альтернативных решений и их вывод на экран. Человеческая составляющая групповых систем поддержки принятия решений включает в себя модератора группы, который проводит сессию и является своего рода связным между группой и компьютерной системой.

В начале 1990-х гг. появилось понятие систем поддержки групп, которое давало более общий взгляд на удовлетворение потребностей рабочих групп в поддержке принятия решений и коммуникациях. Системами поддержки группы называются автоматизированные информационные системы, использующиеся для поддержки совместной интеллектуальной работы (*Jessup & Valcich, 1993*). Это определение систем поддержки групп подразумевает, что они позволяют осуществлять коммуникации, общее пользование информацией и ее поиск, а также деятельность по принятию решений. Деннис и др. (*Dennis et al., 1988*) дали такое определение термину «электронные системы организации совещаний», который

они считали общим, включающим в себя термины «групповые системы поддержки принятия решений», «системы поддержки групп» и «компьютерные средства коллективной работы в сети»:

> Основанное на применении информационных технологий (ИТ) окружение, осуществляющее поддержку групповых совещаний, которые могут быть распределены как во времени, так и в пространстве. ИТ-окружение включает в себя (но не ограничивается этим) распределенное оборудование, программное и аппаратное обеспечение, аудио- и видеотехнику, процедуры, методики, вспомогательные средства и данные, необходимые для работы группы. Задачи группы включают в себя (но не ограничиваются этим) коммуникации, решение проблем, обсуждение возникающих вопросов, переговоры, разрешение конфликтов, системный анализ и проектирование и совместные действия группы, такие как подготовка документов и совместное их использование.

Хотя исследователи в области компьютерных средств коллективной работы в сети и электронных систем организации совещаний, видимо, согласны с тем, что эти два класса систем во многом похожи, они могут не сойтись во мнениях относительно более общего термина. Исследователи в области компьютерных средств коллективной работы в сети считают, что термин «совместная работа на основе компьютеров» является более широким и включает в себя электронные системы организации совещаний, в то время как Деннис и др. (*Dennis et al., 1988*) представляют свое мнение, что электронные системы организации совещаний включают в себя компьютерные средства коллективной работы в сети в качестве подсистемы. Не так давно появились сообщения о том, что разработано много программ коллективного пользования для поддержки принятия решений, которые охватывают стратегическое планирование, управление качеством, реинжиниринг, пополнение знаний многочисленных экспертов, распределенное групповое принятие решений с привлечением достаточно большого количества участников (от десятков до сотен), разработку национальной экономической политики и ускорение создания технических заданий в процессе разработки систем (*Eom, 1998*).

6. Будущее компьютерных систем поддержки коллективной работы

Программные продукты для совместной работы на базе Интернета. Все большее и большее количество программного обеспечения коллективного пользования будет неразрывно связано с Интернет-технологиями. Особенно важной платформой Всемирная паутина становится для следующего поколения прикладного программного обеспечения коллективного пользования. Программные продукты коллективного пользования объединяют в себе все большее количество Интернет-протоколов. К таким продуктам относятся, например, Domino от *Lotus Development* или Microsoft Exchange от *Microsoft*. Ожидается, что в следующей версии Microsoft Office будут полностью стерты границы между Всемирной паутиной и программным обеспечением коллективного пользования. Предполагается, что программное обеспечение

для совместной работы посредством Интернета будет составлять одну треть рынка программного обеспечения коллективного пользования на 2000 г. (оцениваемого в $2 блн), благодаря тому что оно не подпадает под ограничения, связанные с использованием брандмауэров (аппаратно-программных средств межсетевой защиты) в больших системах с использованием программного обеспечения коллективного пользования, а также благодаря легкости его установки и использования (*Coperland, 1998*).

Идет процесс интеграции синхронных и асинхронных коммуникационных систем. Согласно *Хиббарду* (*Hibbard, 1998*), компании, занимающиеся разработкой программного обеспечения коллективного пользования (например, *Lotus, Microsoft*), приобретают компании — разработчики технологий проведения конференций в режиме реального времени с целью внедрения этой технологии в свои программные продукты для асинхронных коммуникаций. В самом ближайшем будущем программное обеспечение коллективного пользования будет сочетать в себе как синхронные (одновременные), так и асинхронные технологии с промежуточным хранением данных на одном сервере. Использование новой синхронной технологии совместной работы позволяет членам рабочей группы видеть перечень участников рабочей группы, которые одновременно просматривают какую-либо web-страницу, а также открывать электронную таблицу или документ и совместно редактировать его в режиме реального времени. Вносимые изменения будут видны всем участникам рабочей группы одновременно.

Появление программного обеспечения для рабочих групп больших размеров. Программное обеспечение коллективного пользования было изначально предназначено для увеличения производительности рабочих групп, входящих в состав организации. Зарождается тенденция к применению многими компаниями программного обеспечения коллективного пользования с целью улучшить деловое сотрудничество (т. е. сотрудничество между компанией, ее клиентами и поставщиками) посредством интрасетей (внутренних сетей на базе Интернет-технологий. Интрасеть — это частная корпоративная сеть, использующая программные продукты и технологии Интернет) (внутренних сетей компании) и экстрасетей (внешних сетей на базе Интернет-технологий. Экстрасеть — это продолжение интрасети организации вне организации в Интернете для тех пользователей, которые имеют специальное разрешение на доступ к интрасетевым материалам) (продолжение интрасетей, построенное на основе использования Всемирной паутины для того, чтобы облегчить коммуникации с поставщиками компании и ее клиентами). Некоторые компании уже используют программное обеспечение для рабочих групп больших размеров (рабочих групп, включающих в себя деловых партнеров, например клиентов и поставщиков) на основе интрасетей с целью автоматизации процесса закупок. Программное обеспечение для рабочих групп больших размеров включает в себя электронную почту и программное обеспечение для управления трудовым процессом, в основе которого лежит деловой регламент и методика работы. Существует мнение, что электронный обмен данными будет вытеснен программным обеспечением для рабочих групп больших размеров, поскольку оно является более простым в использовании и обслуживании (*Adhikjari, 1998*).

Расширение программного обеспечения коллективного пользования до уровня управления знаниями

Многие компании — лидеры в области разработки программного обеспечения коллективного пользования, такие как *Lotus*, *Microsoft* и *Novell,* расширяют функции программного обеспечения коллективного пользования до уровня управления знаниями. Их целью является смещение фокуса в область такой работы с базами данных, когда ставят вопросы и ищут ответы. Управление знаниями — это вид деятельности, связанный с предоставлением и обработкой знаний (в форме описаний, в форме процедур и в форме рассуждений). Техника управления знаниями включает в себя управление текстом, управление формами, управление базами данных, анализ электронных таблиц, управление регламентом, генерацию отчетов и т. д. Применение этих методов нацелено на использование различных баз данных: Lotus Notes, реляционных баз данных и файловых систем. Пользователи могут осуществлять поиск сразу во всех этих базах. Программное обеспечение коллективного пользования позволяет компании автоматически систематизировать проиндексированные документы в соответствии с темой, включая индексирование по всему тексту всех видов электронных сообщений, документов, задач и отдельных пунктов плана.

Sean B. Eom
Southeast Missouri State University

Литература

Adhikjari, R. (1998) «Groupware to the next level», Informationweek 680 (4 May): 106–11.

Copeland, L. (1998) «New applications promote collaboration on the Web», Computer Reseller News 775 (9 February): 99–100.

Dennis, A. R., George, J. F., Jessup, L. M., Nunamaker, J. F. Jr. and Vogel, D. R. (1988) Information technology to support electronic meetings', MIS Quarterly 12(4): 591–624.

DeSanctis, G. and Gallupe, B. (1985) «Group decision support systems: A new frontier», Database 16(2): 3–10.

Eom, S.B. (1998) «The intellectual development and structure of decision support systems (1991–1995)», Omega 26(5): 639–57.

Forman, P.P. (1998) «Future visions of groupware». Computer Reseller News 18 May: 122–3.

Greif, I. (1988) Computer-Supported Cooperative Work: A Book of Readings, San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.

Hibbard, J. (1998) «Lotus to add real-time collaboration to groupware», Informationweek 683 (25 May): 26.

Jessup, L. M. and Valcich, J. S. (eds) (1993) Group Support Systems: New Perspectives, New York: Macrnillan Publishing Company.

Johansen, R. (1988) Groupware: Computer Support for Business Teams, New York: The Free Press, A Division of MacMillan, Inc.

Kroenke, D. and Hatch, R. (1994) Management Information Systems, New York: Mitchell McGraw Hill.

Malone, T. W., Grannt, K. R., Lai, K.-Y., Rao, R. and Rosenblitt, D. 0A. (1989) «The Information Lens: An intelligent system for information sharing and coordination», in M.H. Olsen (ed.), Technical Support for Workgroup Collaboration, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum: 65–88.

Santoni, A. (1998) Intel upgraded TeamStation videoconferencing system', InfoWorld 20 (17, 27 April): 71.

Электронный маркетинг и электронная коммерция

Х. Джозеф Вэн

1. Электронный маркетинг
2. Электронная коммерция
3. Современные подходы
4. Тенденции будущего

Обзор

Развитие информационных технологий привело к изменению способов ведения бизнеса. В наши дни считается современным вести дела с помощью электронной коммерции. Тысячи компаний, больших и маленьких, все чаще используют Интернет в качестве средства маркетинга, организуя свой сайт и развивая деятельность, которая была бы невозможной при использовании традиционных способов продвижения товаров. В качестве средства маркетинга Интернет имеет массу уникальных характеристик:

- интерактивный доступ по требованию для клиентов, находящихся в любой точке земного шара;
- возможность хранения огромных объемов информации по различным виртуальным адресам и доступность эффективных средств поиска, систематизации и распространения такой информации, причем все это не требует больших затрат;
- возможность дать человеку более полные представления о товаре или услуге, чем при просмотре печатного каталога;
- возможность использования сети для осуществления деловых операций, а иногда и для доставки некоторых товаров (например, программного обеспечения);
- относительно невысокие расходы на организацию и регистрацию компании-продавца.

Интернет неизбежно будет наращивать вес в качестве средства ведения коммерции, а возможности рынка почти неограниченны, особенно в свете растущей глобализации мировой экономики. Крупные компании давно пользуются традиционными средствами сбыта и продвижения товаров на мировом рынке, так что большинство из них может использовать web-сайты в качестве дополнительного средства, особенно в первое время. Мелкие и средние предприятия могут (или вынуждены) проводить электронные маркетинговые мероприятия и заниматься электронной коммерцией в Интернете.

1. Электронный маркетинг

Основа электронного маркетинга — электронные публикации. Компании могут размещать маркетинговые материалы, от обычной рекламы до виртуальных брошюр, на серверах, входящих в Интернет. В современных условиях глобального рынка оперативная и надежная информация становится насущной необходимостью для получения большинством компаний каких-либо конкурентных преимуществ. Например, компания может создать виртуальный рынок, где и будет продавать свои товары. Никто не может посягнуть на этот рынок, и он может быть доступен миллионам пользователей Интернета круглые сутки. Эти товары могут быть более дорогостоящими, чем их физический эквивалент, могут обладать преимуществами, которые дает использование средств мультимедиа, и могут быть адаптированы к особенностям конкретного зарегистрированного пользователя. Более того, с помощью Интернета могут делаться и выполняться заказы (например, на такие товары, как программное обеспечение). Наиболее часто упоминающиеся преимущества электронного маркетинга включают в себя его мировой масштаб, высокую эффективность по сравнению с другими средствами маркетинга и возможность предоставления новых услуг на основе использования Интернет-технологий.

2. Электронная коммерция

Электронной коммерцией называется покупка и продажа товаров, услуг или информации посредством компьютерных сетей, преимущественно Интернета. Являясь наиболее быстро развивающейся составляющей Интернет-технологий и других информационных технологий, электронная коммерция обеспечивает функциональность и новые способы ведения бизнеса, которыми невозможно пренебречь. Электронная коммерция, безусловно, имеет большое будущее, так как электронные рынки более эффективны при создании новых товаров и услуг на основе поступающей информации, незаменимы в поиске клиентов и партнеров по всему земному шару. Электронная коммерция посредством Интернета или следующая модификация Интернет-протокола изменит привычный для нас сегодня мир бизнеса, деловые операции и товары (услуги), точно так же, как телефон, телевидение, факс и электронная почта изменили стиль взаимодействия между фирмами и потребителями. Электронная коммерция обладает многими преимуществами и поэтому становится все более популярной. Как указано в табл. 1, эти преимущества включают в себя лучшие возможности для продвижения товара, снижение издержек, своевременность информации, сокращение времени перевода денежных средств, единообразие информации, повышение уровня обслуживания клиентов, улучшение взаимоотношений с клиентом, ориентирование товаров на потребителя, конкурентные преимущества и удобство ведения бизнеса (*Bloch et al.*, 1996).

Своей необыкновенной популярностью в последние годы сеть Интернет в значительной степени обязана реальной перспективе ведения бизнеса с помощью сети. Все большее число компаний организуют собственные корпоративные локальные сети посредством интрасетей и применяют экстрасети и Интернет для того, чтобы работать в сотрудничестве со своими клиентами, поставщиками и

Таблица 1. Преимущества электронной коммерции

Преимущество	Описание
Продвижение товара	Электронная коммерция способствует продвижению товаров путем непосредственного, информационно-насыщенного, интерактивного контакта с клиентами. Электронные средства также позволяют сделать интерактивной рекламу, адресовать ее конкретному потребителю, пользуясь при этом информацией о его особенностях (вводимой информацией). Таким образом, электронная коммерция предоставляет возможность разработки новых стратегий продвижения товаров
Снижение издержек	Благодаря использованию инфраструктур общего пользования, таких как Интернет, и передачи информации в цифровом виде с возможностью ее повторного использования применение систем электронной коммерции удешевляет доставку информации потребителю, поскольку в стоимость доставки не входят затраты на персонал, телефонные переговоры, почтовые расходы и расходы на печать
Своевременность информации	Системы электронной коммерции позволяют ускорить подготовку и доставку информации или услуг благодаря быстроте функционирования
Сокращение времени перевода денежных средств	С появлением электронного перевода денег клиенты могут переводить деньги на банковский счет компании, используя систему электронных платежей. Это позволяет избежать задержек, которые бывают при почтовом переводе денег
Единообразие информации	Электронная коммерция обеспечивает единообразие и точность информации, поскольку она предназначена для общего пользования, а для делопроизводства применяются электронные формы
Улучшение уровня обслуживания клиентов	Возможность предоставления ответов на вопросы в режиме он-лайн путем публикации в Интернете способов решения наиболее часто встречающихся проблем и использования электронной почты, которая 24 часа в сутки 365 дней в году работает на завоевание доверия и преданности клиентов
Улучшение взаимоотношений с клиентом	Электронная коммерция позволяет получить информацию о клиентах, если регистрировать каждый случай, когда клиент запрашивает сведения о каком-либо товаре, покупает товар, просит о какой-либо услуге и т. д. С помощью такого взаимодействия можно узнать о потребностях клиента и использовать это знание в дальнейших маркетинговых мероприятиях
Ориентирование товаров на потребителя	Благодаря тому, что система электронной коммерции построена на обмене информацией, становится возможным создание новых или видоизменение существующих товаров с целью их соответствия желаниям потребителя

Окончание табл. 1

Преимущество	Описание
Конкурентные преимущества	Использование электронной коммерции позволяет компании достичь конкурентных преимуществ, заключающихся в (1) сокращении издержек благодаря снижению расходов на рекламу и продвижение товаров; (2) возможности предлагать более разнообразные товары благодаря их усовершенствованию и видоизменению с целью удовлетворения желаний клиента и своевременного отклика на требования рынка; (3) повышенном внимании к клиентам, что выражается в улучшении обслуживания и взаимоотношений
Удобство ведения бизнеса	У сотрудничающих сторон нет временных и пространственных ограничений для ведения бизнеса. Информация передается производителям, поставщикам и оптовым покупателем практически мгновенно

партнерами. Интернет может ликвидировать все физические препятствия коммерции, потому что даже самой маленькой компании почти мгновенно предоставляется доступ к новым рынкам в любой точке земного шара. Наряду с этим потребители могут заключать сделки и совершать покупки у таких компаний, которые раньше были им недоступны. Однако широкому распространению электронной коммерции в Интернете препятствуют проблемы безопасности. Наряду с положительными сторонами использования Интернета, заключающимися в облегчении ведения бизнеса, существует значительный риск, связанный с открытостью, которая является неотъемлемым свойством сети. В последние годы мы получили массу подтверждений этому. Имели место вторжения в коммерческие системы через Интернет: атака на суперкомпьютерный центр в Сан-Диего в конце 1994 г. путем подмены IP адреса и похищение средств из Сити-банка в 1995 г.

3. Современные подходы

Как показано в табл. 2, существуют два подхода к электронному маркетингу: как к дополнительному средству и как к виртуальному бизнесу (*Clark, 1997*). Подход к электронному маркетингу как к дополнительному средству подразумевает, что компании не ограничиваются маркетинговыми мероприятиями только в Интернете. Фактически для выполнения деловых задач и достижения целей маркетинга они должны уделять внимание другим, традиционным средствам рекламы и маркетинга, а web-маркетинг при этом рассматривается как еще одно средство в маркетинговом арсенале компании. Подход к электронному маркетингу как к дополнительному средству является обычным подходом в наши дни. *International Data Corp.* сообщает, что на июнь 1996 г. 57% компаний, входящих в Fortune 500,[1] имели сайты, открытые для широкого доступа, но лишь менее 5% этих сайтов поддерживали ведение операций. С другой стороны, нет сомнения в том, что дополнительные мероприятия по продвижению товаров в Интернете могут значительно

[1] Fortune 500 — перечень 500 известных организаций мирового масштаба с наибольшей прибылью (http://www.fortune.com/fortune/fortune500/). *Примеч. перев.*

Таблица 2. Подходы к электронному маркетингу

Вид подхода	Определение/ Характеристики	Мероприятия (способы продвижения товара)	Достоинства
Как к дополнительному средству	Этот подход хорош для компаний, которые используют Интернет-маркетинг в качестве дополнения к традиционному маркетингу, что дает клиентам дополнительные преимущества и служит основой формирования взаимоотношений с ними	Создание онлайнового каталога компании Формирование имиджа компании и осведомленности о ней Использование Всемирной паутины в качестве рентабельного средства увеличения популярности основной продукции путем предоставления информации о ней и обслуживания клиентов Снижение издержек посредством автоматизации обслуживания клиентов	Предоставляет клиенту большой объем информации; Предоставляет компании возможность немедленного присутствия на мировом рынке и привлекает внимание людей к рекламным материалам компании; некоторые из них могут стать клиентами компании неожиданно для нее Предоставляет новый канал для коммуникаций, что помогает компании улучшать взаимоотношения с клиентами Все по разумным ценам
Как к виртуальному бизнесу	Этот подход — для компаний, которые используют Интернет в качестве основы для создания «виртуального» бизнеса — независимого, прибыльного предприятия, которое существует только в Интернете	Наличие более широкого ассортимента товаров, чем в любом реально существующем магазине Создание виртуального бизнеса дает возможность предоставления дополнительной информации в такой форме, что она не может быть скопирована конкурентами Создание виртуального бизнеса, который берет какой-то очень специфичный или коллекционный товар и продает его по всему миру Создание виртуального бизнеса, который использует Интернет для предоставления клиентам экономических выгод, которые конкуренты предоставить не могут Создание виртуального бизнеса дает клиентам удобство пользования, которое не могут предоставить им конкуренты	Предоставляется более широкий или более специализированный ассортимент, чем могут предоставить конкуренты Предоставляется большее количество информации более высокого качества, больше экономических выгод и большее удобство для клиента по сравнению с конкурентами Дает клиентам чувство общности

повысить уровень продаж в некоторых сферах бизнеса. Например, только 1% продаж *Insight Direct* (составителя каталога компьютеров, продающихся со скидкой), предлагающей свой товар преимущественно организациям, приходится на продажи посредством онлайнового каталога, но более 50% ее новых клиентов появилось благодаря функционированию сайта.

Виртуальный бизнес — это то, на что рассчитывает большинство сторонников Интернет-маркетинга. Несмотря на существование подводных камней (например, недостаточной безопасности операций), похоже, что многие компании, особенно средние и мелкие, склонны извлекать выгоду непосредственно из маркетинга в Интернете. По сути, уже появилось и работает множество виртуальных фирм, таких как *Amazon.com* и *Virtual Vineyards*. И количество успешно функционирующих организаций растет.

Хотя большинство компаний использует Интернет в качестве рекламного средства, с целью информирования и повышения осведомленности, а не полагаются на Интернет как на средство ведения виртуального бизнеса, существует большое количество моделей получения прибыли с помощью Интернета. Чаще всего компании используют более одной модели. В табл. 3 приведено несколько наиболее популярных моделей получения прибыли. Тем временем в Интернете появляются все новые и новые модели. Однако никто не может предсказать, какая же из них в конце концов будет иметь успех, если это вообще произойдет.

4. Тенденции будущего

Есть основания считать, что Интернет станет мощным средством электронной коммерции. Чтобы это произошло, необходимо было наличие таких систем электронной коммерции и проведения расчетов, которые были бы безопасными, надежными и лишенными риска. Для достижения этих целей нужно решить два важных вопроса — вопрос о технологиях для создания необходимой инфраструктуры и вопрос о представлениях пользователя о безопасности.

Технологии для создания необходимой инфраструктуры

Первым шагом является создание инфраструктуры, необходимой для безопасного совершения операций и управления электронной коммерцией и, что особенно важно, совершения электронных платежей. Движение в этом направлении будет сопровождаться ростом числа Интернет-приложений и аппаратного обеспечения для безопасных платежей, а также дальнейшим усовершенствованием технологий цифровой сертификации, цифровой подписи, шифрования и т. п.

Кроме того, существует потребность в совершенно безопасном стандарте, который можно использовать во всех отраслях экономики. Это сделало бы возможным взаимодействие между различными видами аппаратного обеспечения и платформ. Широкомасштабное принятие безопасных протоколов поможет достижению более высокого уровня безопасности и удобства онлайновых деловых операций.

Таблица 3. Модели электронной коммерции

Модель	Характеристика	Тип/Пример	Достоинства/недостатки
Розничный торговец	Создается электронная витрина в Интернете и получаются прибыли путем продажи товаров непосредственно потребителю	Простое размещение электронного каталога на сайте в Интернете При создании сайтов-каталогов предусмотрено предоставление дополнительной информации, наличие которой также побуждает людей посещать сайт Разработка привлекательных торговых витрин, предлагающих разнообразные товары Примеры: L.L. Bean и CyberShop	Такой web-сайт прост, недорог, но не привлекает большого количества посетителей
Портал	Организуется портал («область») в Интернете и для получения прибыли взимается плата с сетевых розничных торговцев	У сетевых розничных торговцев есть два варианта: сделать портал фактическим хостом, разместив свой web-сайт на его сервере; просто купить ссылку в торговом портале, которая бы отсылала клиентов на их собственные сайты Пример: Netmart	Удобство торгового портала для покупателей в том, что его использование позволяет им удовлетворить свою потребность в покупках, посетив всего один сайт
Посредник	Сводит покупателей с продавцами и взимает плату за услуги	Наиболее ярким примером является рост числа онлайновых фондовых рынков Пример: E-trade	Преимущество для магазинов заключается в том, что красочно оформленные и широко разрекламированные порталы привлекают намного больше посетителей, чем могут привлечь отдельные магазины
Распространитель информации	Потребителя привлекает бесплатное предоставление материалов, а рекламодатели	Среди наиболее известных сайтов, устроенных по принципу распространения информации, можно	Проводимые торги обходятся недорого, так как низки переменные издержки и расходы на поддержание web-сайта

Окончание табл. 3

Модель	Характеристика	Тип/Пример	Достоинства/недостатки
	платят за публикацию своего материала	назвать поисковые сайты и онлайновые иллюстрированные журналы Примеры: Yahoo! и HotWired	Для клиентов услуга бесплатна; с другой стороны, неизвестно, достаточное ли количество средств поступит от рекламодателей. В настоящее время такая модель предоставляет широкие возможности для экспериментов.
Подписчик	С клиентов взимается плата за просмотр содержимого сайта	Наиболее известным экспериментом такого плана является интерактивный вариант «The Wall Street Journal»	Организации, использующие подобную модель, могут дополнить доход от рекламы, введя плату за «подписку» на чтение материалов сайта. Но при этом число посещений их сайтов может значительно сократиться
Кабельное телевидение	Некоторые материалы предоставляются бесплатно, за счет рекламодателей; при этом за просмотр более интересных материалов с клиентов взимается плата	Известным примером использования такой модели является SportsZone от *ESPN*	Благодаря предоставлению достаточного количества материалов можно привлечь много посетителей, что выгодно для рекламодателей. Время от времени предоставляется возможность бесплатного просмотра более интересных материалов, что может превратить посетителей в подписчиков.
Зал игровых автоматов	За пользование материалами с клиентов взимаются небольшие деньги	Возможными пользователями такой модели считаются организации, торгующие информацией и развлечениями Примеры: Virtual Vegas и Mind's Eye Fiction.	Это относительно новая модель сетевой коммерции, но она может стать очень доходной, если получит распространение так называемая «цифровая наличность».

Представление о безопасности

Представление пользователя о безопасности является нематериальным аспектом применения электронных платежей. Оно сильно влияет на то, как система будет принята пользователем и будет ли он ей доверять. В большинстве случаев представления могут быть намного важнее, чем реальность. Даже при хорошей технологии пользователи, у которых отсутствует положительное отношение к ней, будут с неохотой пользоваться платежными системами. А значит, эта область продолжает представлять собой куда большую проблему, чем развитие технологий.

В то же время некоторые люди считают, что доверие к рынку будет определяться известностью логотипа и репутацией фирмы. Производителям придется обучать потребителей и осуществлять продвижение своих товаров. Предполагается, что доверие к электронным платежам будет расти постепенно и пройдет некоторое время, прежде чем они будут приняты повсеместно.

H. Joseph Wen
New Jersey Institute of Technology

Литература

Bloch, M., Pigneur, Y. and Segev, A. (1996) 'On the road of electronic commerce — a business value framework, gaining competitive advantage and some research issues', http://www.stern.nye.edu/~mbloch/docs/reatoec/ec.htm.

Clark, B. (1997) 'Welcome to my parlor...', Marketing Management, Chicago, 5(4): 10–25.

Техническая структура предприятия

Бонгзик Шин, Кеннет Л. Дик

1. Введение
2. История вопроса
3. Техническая структура предприятия и стратегия бизнеса
4. Создание структуры
5. Заключение

Обзор

Техническая структура предприятия включает в себя набор общепринятых принципов и норм, которыми руководствуются при работе с информационными системами: при их выборе, проектировании, конструировании, реализации, применении, поддержке и управлении. Задача технической структуры предприятия — помочь в достижении стратегических целей и решении различных вопросов, способствуя эффективному сочетанию стратегий предприятия и информационных ресурсов. А значит, в структуре, определяющей работу информационных систем, должны быть учтены все факторы успешного функционирования организации. Для этого техническая структура предприятия должна предоставлять единые и систематизированные способы понимания, планирования и применения информационных технологий. В этой статье рассмотрены основные вопросы технической структуры предприятия: ее значение для организации и теоретические предпосылки, структура информации, а также популярная схема структуры информационных систем Зэчмана (*Zachman, 1987*), предназначенная для ее разработки. И в заключение кратко описана процедурная методология разработки технической структуры предприятия.

1. Введение

Концепция технической структуры предприятия привлекает пристальное внимание ученых и производственников. Это связано с усложнением планирования на основе информационных технологий и систем. Все больше организаций осознает, как важно эффективно использовать информационные ресурсы, чтобы преуспеть в условиях конкуренции. Техническая структура предприятия представляет собой нечто общее, объединяющее в себе бизнес-планирование, деловые операции и техническую инфраструктуру, необходимую для их совершения. Она включает в себя также набор общепринятых принципов и норм, которыми руководствуются при использовании информационных систем: их выборе, проектировании, конструи-

ровании, реализации, применении, поддержке и управлении. Структура создается исходя из стратегии бизнеса и должна меняться вместе с ней, потому что, какими бы ни были принципы функционирования информационной структуры, они будут либо способствовать управлению бизнес-процессом, либо мешать ему. Эта статья освещает основные вопросы, связанные с технической структурой предприятия и ее значением, а также содержит практическое руководство по проектированию технической структуры.

2. История вопроса

Принципы и понятия, лежащие в основе технической структуры предприятия, были позаимствованы из строительной отрасли. Например, архитектор Элайел Сааринен (*Eliel Saarinen*, 1873–1950), известный своими работами в области проектирования сооружений (Здание бывшей первой христианской церкви в Колумбусе, IN; здание Крэнбрукской академии искусств, Bloomfield Hills, MI), сделал глубокое замечание, касающееся принципов архитектуры. Он сказал: «Если вы что-либо проектируете, всегда учитывайте, как объект будет вписываться в его среду: стул в комнату, комната в дом, дом в его окружение, окружение дома в план города». В случае с технической структурой предприятия аналогично: целое становится понятным лишь тогда, когда будут закончены отдельные части. Ни один из компонентов технической структуры предприятия, как и ни одна организация, не является островом, существующим отдельно от всего остального. Все процессы имеют отношение к общей функции предприятия, и для технической структуры предприятия важно рассматривать отдельные части вместе с их окружением.

Если заимствовать термины из области строительства, техническая структура предприятия имеет две основные функции или принципа: постановление о зонировании и строительный кодекс. Постановление о зонировании является более общим по своей сути и касается всего, что относится к деятельности предприятия. Каковы процессы, ограничения, ресурсы, входные данные и результаты? Как они влияют друг на друга, создавая единое целое? Как определить место различных процессов, чтобы предприятие лучше функционировало? Как максимизировать эффективность предприятия в целом, а не только его отдельных частей? Постановление о зонировании, являющееся частью структуры предприятия, помогает ответить на эти и другие вопросы.

Оно подскажет, когда те или иные процессы уместны и каким образом они помогут достичь нужных результатов для всего предприятия.

Строительный кодекс представляет собой более специфический элемент. Он связан с целым спектром средств, от проектирования, конструирования и комплектования до реализации и ежедневных операций во всех системах предприятия. Сюда входят следующие составляющие:

- Расчетные предположения.
- Средства моделирования (процесс и данные).
- Системы управления базами данных (реляционными, одноуровневыми, иерархическими и объектно-ориентированными).
- Языки программирования.

- Общие характеристики системы и интерфейсы средств контроля за функционированием.
- Стандарты промежуточного программного обеспечения (обмен сообщениями, контроль за транзакциями, брокер объектных запросов).
- Коммуникационные стандарты и протоколы.
- Операционные параметры и стандарты (аппаратное обеспечение, ОС, полная доступность и т. д.).
- Соглашения сервисного уровня (или соглашения об уровне обслуживания).
- Правила взаимодействия (каким образом предполагается осуществлять взаимодействие и сотрудничество систем и людей).
- «Наилучшие правила» (всеобъемлющие руководящие принципы структуры).

3. Техническая структура предприятия и стратегия бизнеса

В области архитектуры и строительства действует аксиома: форма определяется функцией. Важно отметить, что техническая структура предприятия не предназначена для приобретения навыков в работе с новыми мощными технологиями или оправдания их применения. *Gartner Group* заявила, что «не существует технических решений управленческих проблем, но существуют управленческие решения технических проблем». Любая попытка создать структуру, основанную исключительно на технике и технологиях, обречена на провал. Важно, чтобы персонал отдела информационных технологий и систем (ИТ/С) понимал задачи, факторы успеха предприятия и характеристики бизнеса, прежде чем создавать техническую структуру предприятия. Техническая структура предприятия должна стать средством поддержки бизнеса и помощью в достижении целей, а иначе она будет лишь занимательным способом убить время. Без глубокого внедрения в бизнес у нее будет мало общего с предприятием. Если не будет достигнута четкая согласованность действий пользователей, то очередная версия технической структуры предприятия ляжет на полку рядом со своими предшественницами. Мы должны понять функции предприятия, прежде чем создавать некоторую форму, в которой бы они успешно выполнялись. В частности, в технической структуре предприятия непременно должны быть учтены все факторы, определяющие его успех. Благодаря систематизированному подходу к пониманию, планированию и реализации информационных технологий техническая структура предприятия охватывает все процессы и подразделения организации. Их можно разделить в общих чертах на структурные компоненты бизнеса (стратегия, управление, организация, процесс), информацию, данные, приложения (системы) и технологии.

Деловая стратегия фирмы, долгосрочные цели и задачи, техническое окружение и внешнее окружение — все это отражается в структуре предприятия. Деловая стратегия фирмы преобразуется в информационную стратегию в процессе планирования информационных систем (*King, 1988*). Информационная стратегия, если ее рассматривать с точки зрения целей и ограничений, определяет вид информационной

структуры. В свою очередь, от информационной структуры и бизнес-стратегии зависят общие потребности фирмы в информации. Информационная стратегия и деловая стратегия определяют структуру данных. Что касается структуры данных, то нужно определить текущие и будущие потребности в сборе, использовании, обновлении, поддержке и пересылке данных как внутри фирмы, так и за ее пределы. Вопросы, связанные с программным и аппаратным обеспечением, такие как вопрос о нормах и принципах разработки прикладного программного обеспечения, технологиях клиент–сервер, совместимости открытых систем, интрасетях и проектировании сетей решаются в рамках информационной структуры. Разноуровневые компоненты структуры связаны между собой. Например, решение, имеющее отношение к проектированию сети, — это не просто техническое решение. Оно будет иметь последствия в других областях, например, оказывать влияние на производительность фирмы, финансовые вопросы, поведение на рынке, взаимодействие с другими организациями и другие аспекты бизнеса.

Информационная стратегия, разработанная с помощью такой систематизированной оценки, даст предприятию целый ряд преимуществ. Наличие технической структуры придает предприятию мобильность, увязывая стратегические потребности с планированием, перепроектированием и разработкой систем. Если смотреть шире, она способствует быстрому и эффективному принятию решений по информационному планированию и может свести к минимуму риски, связанные с внедрением новой системы. Она делает техническую инфраструктуру более гибкой, увеличивая ее способность к реагированию, доступность для большого числа пользователей и возможность повторного использования. Все это снижает избыточность данных и стоимость обслуживания систем, а также делает системы более открытыми и совместимыми и содействует стратегическому использованию источников данных. Кроме того, это помогает фирме перестраивать ИТ/С с целью более полного соответствия деловым задачам и позволяет постоянно адаптировать их к меняющемуся техническому окружению.

Руководящие работники высокого ранга в области ИТ/С осознают важность подхода к информационным системам, ориентированного на «вид структуры». Эмпирическое исследование Бранчу (*Brancheau et al., 1996*) подчеркивает его особую роль в организации. В исследовании перечислены ключевые пункты ИТ/С-менеджмента, которые имеют прямое или косвенное отношение к структуре ИТ/С (табл. 1). Например, создание инфраструктуры, способной чутко реагировать, проектирование распределенных систем и коммуникационных сетей и управление ими, — все это должно осуществляться под контролем технической структуры предприятия. Разработка и реализация информационной структуры и эффективное использование информационных ресурсов требует правил и норм для структуры данных и информации. Тесно связанная с бизнесом техническая структура предприятия может привести к пересмотру бизнес-процессов. Структура приложения должна определять правила и порядок действий по увеличению эффективности разработки программного обеспечения. Наличие технической структуры предприятия непременно увеличит логичность и эффективность информационно-стратегического планирования и взаимосвязь отдела ИТ/С с другими отделами предприятия. Даже на первый взгляд не относящиеся к делу вопросы оказывают косвенное влияние на структуру

Таблица 1. Вопросы ИТ/С менеджмента (*Brancheau* et al., 1996)

1. Создание гибкой ИТ/С структуры.
2. Расширяемость (или возможность легкого изменения) деловых процессов и управление ими.
3. Разработка распределенных систем и управление ими.
4. Разработка информационной структуры и ее реализация.
5. Планирование коммуникационных сетей и управление ими.
6. Увеличение эффективности разработки программного обеспечения.
7. Эффективное использование информационных ресурсов.
8. Набор и совершенствование человеческих ресурсов в сфере ИТ/С.
9. Связь отдела ИТ/С с другими подразделениями организации.
10. Усовершенствование информационно-стратегического планирования.

информационных технологий. Например, набор персонала в отдел ИТ/С зависит от детального планирования ИТ/С, что отражается на принципах структуры. Из перечня очевидно, что создание технической структуры организации становится насущной потребностью для эффективного планирования и мобилизации информационных ресурсов с целью поддержки бизнеса.

4. Создание структуры

Структурные схемы

Структурные схемы представляют собой эффективное средство для определения компонентов и отдельных частей структуры. Схемы представляют собой логические структуры высокого уровня, состоящие из описательных представлений, определяющих «модели», которые служат основой для создания предприятия и для построения систем предприятия (*Sowa & Zachman, 1992*; *Zachman, 1987*). Архитектура информационных систем (Information System Architecture, ISA) широко используется практикующими специалистами в области ИТ/С и впервые была предложена Зэчманом в 1987 г. (*Zachman, 1987*), а позже, в 1992 г., была расширена для проектирования и создания информационной структуры для целого предприятия. С тех пор различными отраслями промышленности и университетами было разработано большое количество схем, предназначенных для стратегического планирования информационных технологий. Поскольку все они являются производными схемы Зэчмана, мы кратко опишем архитектуру информационных систем.

Схема структуры информационных систем была создана на основе двумерных представлений и предназначена для того, чтобы представить информационную структуру с позиций всех, кто участвует в проектировании, разработке, управлении, обслуживании и использовании информационных технологий и систем организации (рис. 1). Изначально она содержала три измерения, включавшие в себя данные, функции и сеть, позже к ним были добавлены дополнительные измерения: люди, время и мотивации. В строках указаны различные виды участ-

	Объекты	Деятельность	Местоположение	Люди	Время	Мотивации	
Осуществляющий планирование							(Широкий масштаб)
Владелец							Модель предприятия
Строитель							Модель системы
Проектировщик							Технологическая модель
Субподрядчик							Компонент
	Данные	Функция	Сеть	Организация	План	Стратегия	

Рис. 1. Схема Зэчмана (Inmon et al., 1997)

ников ИТ/С: Осуществляющий планирование (большой масштаб), Владелец (модель предприятия), Архитектор и Проектировщик (модель системы), Строитель (технологическая модель) и субподрядчик (компонент). В столбцах содержатся различные виды важных для информационных технологий аспектов: Данные (ИЗ ЧЕГО они состоят?). Функции (КАКИМ ОБРАЗОМ они работают?), Сеть (ГДЕ все это располагается?), Люди (КТО принимает участие?), Время (КОГДА имеют место события?), Мотивации (ПОЧЕМУ что-либо делается?). При такой классификационной схеме содержимое каждой ячейки уникально с точки зрения надлежащего подхода, стандарта, роли, метода, способа или средства. Это позволяет изучить конкретные особенности (или ситуации), при этом сохраняется связь ячейки с системой в целом. Следовательно, такая схема предоставляет предприятию систематизированные метаданные.

Проектирование технологической структуры предприятия

В этом разделе представлена процедурная методология, которая может быть использована для создания технической структуры предприятия.

Шаг первый — определение факторов, влияющих на бизнес

На первом этапе определяются факторы, влияющие на бизнес. Они включают в себя стратегические и тактические деловые решения, рыночные возможности, конкуренцию, вопросы, касающиеся законодательного регулирования, и вопросы, связанные с поставщиками, которые оказывают влияние на бизнес. Понимание бизнеса его участниками также очень важно. Эти факторы берутся из числа всех факторов, определяющих успех предприятия, и основных характеристик бизнеса. Потребности определяются как для организационной единицы, так и для предприятия в целом.

Шаг второй — Модель бизнеса

Прийти к общему пониманию рабочих процессов, определяющих бизнес. Цель этого шага — определить последовательность выполняемых работ, представив их

как совокупность бизнес-процессов. Представляется также документация, связанная с работами и контактами, обеспечивающими бизнес-процессы. Простые диаграммы, которые могут быть составлены интуитивно, могут эффективно описать эти сложные понятия для предприятия в целом. Это модель целого, которое по существу в общих чертах определяет части. Каждый сотрудник должен установить свое место в общем трудовом процессе. Целью является оптимизация целого, а не отдельных частей. Это помогает каждому понять, что, возможно, он должен принять решения о дополнительной оптимизации отдельных частей с целью лучшей оптимизации целого.

Шаг третий — требования информационной структуры

- *Требования.* Определить требования, предъявляемые к технической структуре всего предприятия, которые обусловлены основными факторами, влияющими на бизнес, и его стратегиями. Это подразумевает формирование более ясных представлений о моделях процессов и моделях данных.
- *Взаимосвязь и зависимость.* Определить в общих чертах и согласовать взаимосвязь и зависимость между различными элементами информационной структуры. Наряду с этим четко прояснить роли и ответственность тех, кто планирует и создает ИТ/С и управляет их элементами по мере осуществления процесса.
- *Наилучшие правила.* Прийти к соглашению относительно набора «наилучших правил» для принятия решений, связанных с проектированием, реализацией и управлением. Наличие этих правил даст уверенность в том, что если придерживаться принятых принципов, то можно снизить риски, связанные с внедрением структуры предприятия. Вопросы, связанные со стилем, не должны быть препятствием для успешной реализации общей структуры, которая выстраивается в соответствии с основными целями бизнеса.
- *Правила взаимодействия.* Нужно прийти к соглашению относительно правил взаимодействия. Это правила, которые определяют взаимосвязь между различными процессами и системами в рамках предприятия. Какие интерфейсы общего пользования между элементами ИТ/С необходимы для уверенности в том, что нынешние и будущие системы могли бы успешно функционировать в рамках общей структуры? Так можно наметить, каким образом и с помощью каких интерфейсов будут взаимодействовать люди и системы.
- *Деловая информация.* Фиксируйте потоки деловой информации, чтобы понять взаимосвязь между деловыми событиями и информацией. Какая информация отражает факты? Какая информация отражает «состояние» или регулировку взаимодействия систем? Какая нормативно-техническая информация необходима для того, чтобы поддерживать нормальное функционирование систем? И наконец, заносите информацию в банки данных для хранения, это облегчает принятие решений и анализ данных.
- *Операции.* Выработать ясные эксплуатационные требования для управления информационными системами. Очень важно, чтобы обычный набор ад-

министративных интерфейсов и интерфейсов между компонентами был приспособлен к управлению системами. Тогда можно будет улучшить качество и снизить издержки, упростив операционные интерфейсы и уменьшив их количество. В число областей, требующих пристального внимания, входят управление конфигурацией, управление процессами, безопасность (аудит, средства контроля), обслуживание событий и выполнение операций. Сервисные уровни должны быть стандартизованы и зафиксированы документально, чтобы упростить решения, связанные с проектированием.

Шаг четвертый — определение технической структуры

- *Концептуальная модель.* Разработать нормы и требования к технической структуре предприятия, которая определяет проектирование информационных систем и технических инфраструктур. Концептуальная структура включает в себя все элементы, описанные в предыдущем шаге.
- *Структуры компонентов.* Структура всего предприятия дробится на отдельные структуры. Каждая структурная модель включает согласованные стандарты проектирования, технологии, политику и промышленные стандарты, продукты и конфигурации.

Шаг пятый — планирование перехода

- *Анализ разрыва.* Создать модель, отражающую существующее окружение информационных систем, чтобы понять, сколько времени, денег и усилий потребуется для реализации новых систем на основе системы понятий о структуре. Очень важно сообщить о том, где мы сейчас находимся и к чему мы вместе стремимся, подчеркнув разницу.
- *Проекты.* Определить проекты и этапы их осуществления; это необходимо для реализации систем в рамках новой технической структуры в масштабе предприятия. Следует определить сетевой график осуществления этапов проекта и взаимозависимость между проектами.
- *Организация и подготовка.* Провести работу с персоналом организации в связи с переменами. Необходимо определить новые служебные обязанности и необходимые навыки в области техники. Нужно предугадать, какое влияние окажут перемены, и разработать рекомендации, как минимизировать негативные реакции и способствовать позитивному поведению. Подумайте над программами по ознакомлению штата предприятия с элементами технической структуры.

5. Заключение

В этой статье были кратко описаны важные вопросы, касающиеся технической структуры предприятия. Была также кратко представлена методология ее проектирования. Модель технической структуры предприятия очень важна, поскольку информационные системы являются важной частью современного бизнеса. Без

общепринятой, хорошо понятой модели специалистам либо придется разрабатывать масштабные решения с нуля, либо модифицировать то, что было раньше, а это может оказаться несовместимым с перспективами бизнеса и информационными стратегиями. Мы должны двигаться от принятия «точечных» решений, подходящих лишь для некоторых деловых вопросов, к созданию решений, которые будут интегрированы в общую сетевую карту предприятия. А без общей структуры это реализовать невозможно.

Bongsik Shin
San Diego State University

Kenneth L. Dick
University of Nebraska at Omaha

Литература

Brancheau, J.C., Janz, B. and Wetherbe, J.C. (1996) «Key issues in information systems management. 1994-95 SIM Delphi results [1]», MIS Quarterly 20(2): 225-42.

Inmon, W.H., Zachman, J.A. and Geiger, J.G. (1997) Data Stores, Data Warehousing and the Zachman Framework, MeGraw Hill.

King, W. R. (1988) «How effective is your information systems planning?». Long Range Planning 21(5): 103-12.

Sowa, J.F. and Zachman, J.A. (1992) «Extending and formalizing the framework for information systems architecture», IBM Systems Journal 31(3): 590-616.

Информационные системы для руководителей[1]

Гай Фитцджеральд

1. История развития и терминология
2. Варианты использования информационных систем
3. Программное обеспечение и архитектура
4. Особенности и характеристики
5. Родственные вопросы
6. Перспективы будущего
7. Заключение

Обзор

По сути, информационные системы для руководителей — это попытка использовать возможности и преимущества информационных технологий и систем (ИТ/С) для поддержки деятельности руководителей высокого ранга и удовлетворения их потребностей. Уместность использования ИТ/С на операционном уровне сегодня не вызывает сомнений, разве что у работников самых мелких организаций, но необходимость использовать ИТ/С для поддержки высших уровней руководства и их особой деятельности до сих пор оспаривается. Однако информационные системы для руководителей разрабатываются и живут, поскольку технологии постоянно развиваются, деловое окружение становится все более конкурентным, а организации генерируют все больше компьютеризированной информации.

Те организации и их руководители, кто наилучшим образом использует достижения технологий, безусловно, имеют значительное конкурентное преимущество, а использование информационных систем для руководителей является основным аспектом эффективного использования технологий. Информационные системы для руководителей созданы для того, чтобы руководителям высокого ранга своевременно предоставлялась информация, необходимая для осуществления их деятельности. Для этого системы должны быть простыми в использовании и обеспечивать получение различных видов информации, например сводок, информации о тех или иных тенденциях, отклонениях от нормы, а также обладать функцией моделирования «что если». Предоставляемые данные могут быть количественны-

[1] В различных словарях термины «management information systems» и «executive information systems» имеют одинаковый перевод: «управленческие информационные системы». В данном случае разница важна, поскольку речь идет именно об информационных системах для руководителей высокого ранга, а не для рядовых менеджеров или менеджеров среднего звена. — *Примеч. перев.*

ми и качественными, внутренними и внешними. Структура и вид информационных систем для руководителей являются важными факторами успеха, а пользователям (в данном случае руководителям) необходимо самим участвовать в проектировании систем, чтобы убедиться в том, что они полностью соответствуют их требованиям.

1. История развития и терминология

Понятие информационных систем для руководителей появилось сравнительно недавно: этот термин впервые был введен Рокартом и Трейси (*Rockart & Treacy, 1982*). Информационной системой для руководителя была названа «компьютеризированная система, которая предоставляет руководителям возможность легкого доступа к внутренней и внешней информации, важной для достижения успеха» (*Watson et al., 1991*). Некоторые толкователи также подчеркивали, что информационные системы для руководителей должны способствовать стратегической деятельности, и что они не должны быть абсолютно компьютеризированными (см. СТРАТЕГИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ). Таким образом, информационная система для руководителя по своей сути является автоматизированной системой поддержки деятельности высших управленческих уровней организации. Поддержка деятельности менеджеров не такого высокого уровня, где решаемые задачи более структурированы, обычно требует более конкретных данных и возможностей моделирования, и такие системы называются системами поддержки принятия решений.

Общим термином для систем обеспечения деятельности любого уровня управления является «управленческая информационная система». (На рис. 1 проиллюстрированы эти отличия). Эта разновидность систем, называемых управленческими информационными системами, обычно отличается от систем, которые осуществляют поддержку деятельности организаций (как правило, это системы обработки транзакций, например системы для резервирования авиабилетов или системы складского учета). Источником большей части данных, необходимых для различных видов управленческих информационных систем, могут быть системы обработки транзакций, а в некоторых случаях элементы управленческих информационных систем строятся непосредственно на основе систем обработки транзакций. Терминология запутанная, что усугубляется тем фактом, что в США термин «управленческие информационные системы» включает в себя системы осуществления операций, а термин «информационные системы для руководителей» зачастую заменяется термином «системы поддержки руководителей» (см. УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ).

2. Варианты использования информационных систем

Хотя об информационных системах для руководителей зачастую говорят как о чем-то однородном и целостном, на самом деле стандартной системы не существует. Каждая из них разрабатывается для конкретных нужд конкретных руководителей какой-либо конкретной организации. Они значительно различаются по способу использования, назначению и функциям. В некоторых системах во

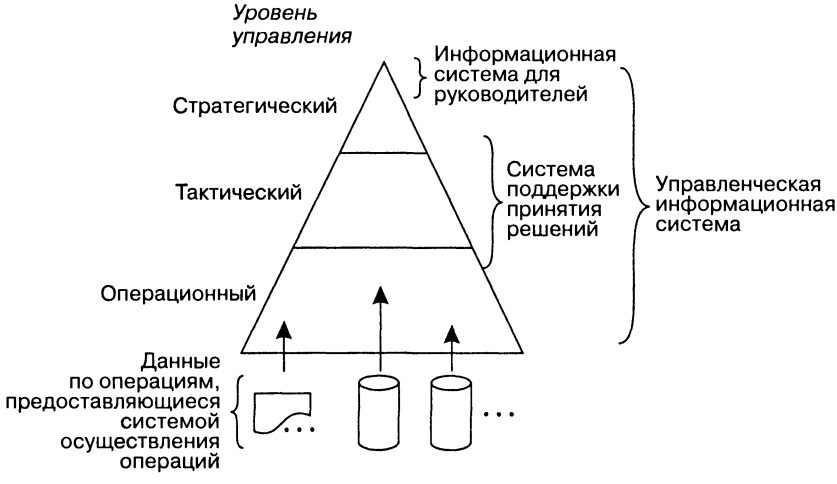


Рис. 1. Традиционная схема систем поддержки различных уровней управления

главу угла поставлена количественная финансовая информация, в то время как в других рассматривается широкий спектр, как точной информации, так и информации, не поддающейся исчислению. Некоторые созданы с целью предоставления информации только по ключевым показателям деятельности предприятия, в то время как другие не имеют таких ограничений и руководитель может просматривать информацию, необходимую ему в данный момент. Исследование информационных систем для руководителей, проведенное в Великобритании, показало, что наиболее часто встречаются финансовые прикладные программы, программы анализа продаж и маркетинговой информации, нефинансовых показателей деятельности, программы поиска информации о деятельности конкурентов, прогнозирования, стратегического планирования и экономического моделирования (*Fitzgerald, 1992*).

Одним из ранних примеров использования информационной системы для руководителей была система, использовавшаяся в крупной транснациональной нефтяной компании. Изначально инициатором разработки системы и ее пользователем был финансовый директор компании, который стремился к более быстрому и совершенному доступу к финансовой информации. До этого предоставлявшиеся финансовые отчеты были традиционными, т. е. составлялись вручную, содержали большое количество цифр, и подготовка отчета отнимала массу времени: один месячный отчет состоял из тридцати страниц, и его готовили шесть человек на протяжении восемнадцати дней. Отчеты и соответствующие данные были заложены в информационную систему для руководителей и, как следствие, отчет за предыдущий месяц стало возможным получить не к концу следующего месяца, а в начале его. Кроме того, следствием использования информационной системы для руководителей стали: возможность получения дополнительной информации в виде графиков, сводок, особое внимание к отклонениям от нормы, более высокая степень детализации информации и легкое сравнение результатов различным вре-

менных периодов. Вскоре к этому добавился более сложный финансовый анализ. Информационная система для руководителей была сочтена очень удачной и предоставляющей массу преимуществ. Она регулярно использовалась даже членами совета директоров, а для многих руководителей это был первый опыт самостоятельного использования компьютеров. Информационную систему быстро освоили другие директора и менеджеры высшего звена, и было разработано прикладное программное обеспечение для всей организации.

3. Программное обеспечение и архитектура

Изначально информационные системы для руководителей приходилось разрабатывать с нуля для каждой организации, как и любую другую прикладную программу, предназначенную для конкретных целей, но вскоре на рынке появилось большое количество специализированного программного обеспечения для разработки информационных систем для руководителей. Это программное обеспечение предоставило базовую структуру и окружение для разработки, что обеспечило возможность быстрого создания окон и интерфейсов, возможность доступа к различным источникам данных, возможность построения различных моделей и т. д. Организации стали использовать это программное обеспечение для создания необходимой прикладной информационной системы для руководителей. Программное обеспечение для разработки таких систем очень быстро совершенствуется, что дает возможность создать прикладную информационную систему для руководителей в очень короткие сроки. Но, возможно, более важно, что с помощью этого программного обеспечения можно быстро менять прикладные программы по мере изменения требований бизнеса. Вот некоторые известные программные продукты для разработки информационных систем для руководителей и их производители (по данным на середину 1990-х гг.):

- «Acumen» (в США «Acumate») от *Kenan Systems*;
- «Commander» от *Comshare*;
- «Express» от *IRI Software* (теперь является собственностью *Oracle*);
- «Forest and Trees» от *Platinum Technology*;
- «Gentium» от *Planning Sciences International*;
- «Holos» от *Holistic Systems*;
- «Lightship» от *Pilot Sogtware* (собственность *Dun & Bradstreet*);
- «Resolve» от *Metapraxis*;
- «SAS EIS» от *SAS Institute*;
- «Track» от *Intelligent Office Company*.

Традиционная архитектура информационной системы для руководителей основана на использовании хоста, при этом персональные компьютеры (ПК) или рабочие станции соединены с основным компьютером или мини-компьютером (см. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ). ПК отвечает за создание окон и поддержание интерфейса, в то время как основной компьютер работает непосредственно с базой данных, осуществляет основное управление данными и их анализ.

Все другие варианты основаны на использовании ПК или локальных сетей (ЛС), в этом случае данные хранятся на файловом сервере, а их обработка происходит на ПК, входящих в состав сети. Некоторые системы могут представлять собой элементы или комбинацию приведенных вариантов. Как правило, данные из оригинальных источников, запрашиваемые информационной системой для руководителей, становятся доступны не сразу, а загружаются в установленном порядке в базу данных информационной системы из соответствующих баз. Например, информация по продажам может загружаться из систем осуществления торговых операций в информационную систему для руководителей один раз в день или один раз в неделю, а информация по персоналу может загружаться только один раз в месяц. Загрузка позволяет избежать того, что информационные системы для руководителей будут мешать функционированию действующих систем, и обеспечивает сохранение только тех данных, которые необходимы информационной системе для руководителей, причем с определенной степенью детализации.

4. Особенности и характеристики

Вообще говоря, информационная система для руководителей предназначена для предоставления информации, необходимой для работы руководителей, в простой и удобной для пользователя форме (см. УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ).

Это достигается различными путями, которые описаны ниже.

Взаимодействие с системой и подача информации

Простота использования

Интерфейс информационной системы для руководителей должен быть простым в использовании и интуитивным. Поэтому большинство систем перешло от использования клавиатуры либо к интерфейсу с использованием мыши, когда пользователю нужно указать на необходимый объект и щелкнуть клавишей мыши, либо к использованию сенсорных экранов. Сенсорные экраны — это новинка, тесно связанная с развитием информационных систем для руководителей.

Действие осуществляется прикосновением к различным частям экрана (сенсорные клавиши). Например, для того чтобы изменить процентную ставку в какой-либо конкретной прикладной информационной системе для руководителей, пользователь прикасается к верхней части гистограммы процентной ставки и двигает пальцем вверх и вниз по экрану до тех пор, пока не установит желаемую величину процентной ставки. Когда давление на экран прекращается, финансовая модель пересчитывается в соответствии с выставленной величиной процентной ставки.

Разнообразие форм подачи данных

Разнообразие форм подачи данных также очень важно. Оно включает в себя вывод информации в различных формах, что необходимо для составления более эффективных сводок и для предоставления информации в виде, например, таблиц,

текста, графиков с использованием различных цветов, картинок, звуковых эффектов и т. п.

Гибкость просмотра информации

Поскольку на этом уровне гибкость очень важна, одна и та же информация может быть представлена или в общем виде, или с различными степенями детализации. Например, можно вывести график продаж компании за предыдущие периоды, а затем каждую его часть вывести в более подробной форме — в виде графика или таблицы (например, информация, разбитая по регионам, конкретному товару или именам торговых представителей), или в любой их комбинации, и так вплоть до максимально возможной степени детализации. Наибольшей степенью детализации, по крайней мере, теоретически, может быть предоставление отдельных счетов, хотя на практике это редко бывает востребовано пользователями из числа руководителей. Это свойство, заключающееся в продвижении от общих уровней к уровням с более подробной информацией, называется «увеличением степени детализации». Еще большая гибкость просмотра информации подразумевает возможность переключения между окнами с информацией по различным временным периодам и простого сравнения, например текущего периода с предыдущим, количества наличного товара с его запасами и т. д.

Типы данных

Внутренние данные и внешняя информация

Очевидно, что источником некоторой информации, необходимой для информационных систем для руководителей, является сама организация. Информация, например, по финансам, продажам или персоналу может быть получена из существующих файлов и баз данных. Однако большое количество необходимой руководителям информации получается также извне. Информационная система для руководителей должна обеспечивать доступ к необходимой внешней информации и обладать средствами, позволяющими при необходимости сравнивать внешнюю и внутреннюю информацию.

Примером внешней информации может быть информация о конкурентах, правительственная статистика, законодательные ограничительные меры, обзоры отрасли, нормы по охране окружающей среды, исследования рынка, политический анализ, экономические данные, новости и политика. Некоторая внешняя информация может предоставляться различными онлайновыми источниками, которые поддерживаются третьей стороной. Другие же виды информации, возможно, должны собираться самой организацией, в которой работает пользователь.

Не поддающаяся исчислению информация

Некоторая информация, представляющая интерес для руководителей, может не поддаваться количественному измерению или достаточной проверке. Информационные системы для руководителей часто имеют функцию работы с неколичественными данными, например в виде текста, структурированного так, чтобы его было проще анализировать и осуществлять поиск (такой вид может иметь инфор-

мация о конкурентах). Существует система, которая хранит информацию о мнениях клиентов, которые собираются торговыми представителями на местах, в процессе встреч с клиентами. На следующий день эта информация становится доступной для информационной системы для руководителей в необработанной форме, а также в систематизированной форме или в виде сводок, чтобы руководитель мог осуществлять поиск информации по конкретному конкуренту или товару. Один из руководителей признался, что он впервые узнал об очень важном новом товаре, выпущенном конкурентами, именно таким образом.

Виды анализа

Сводки, сравнения, тенденции и прогнозы

Как уже упоминалось, важными элементами информационных систем для руководителей являются возможность предоставления сводок, обобщающих более подробную информацию, возможность сравнения данных по различным периодам и т. п. Большинство руководителей не желает вдаваться в детали, но предпочитает получать данные и сравнивать их на уровне общих представлений. Необходимы сводки по различным уровням, включая сводки по подразделениям. Зачастую бывает трудно составить подобную сводку (или сравнение) высокого уровня, поскольку она должна содержать в себе информацию нижнего уровня, которая берется из различных источников. Анализ тенденций изменений, основанный на данных предыдущих периодов, анализ временных рядов и различные типы прогнозирования также являются важными функциями, которые обычно предоставляются информационными системами для руководителей.

Сообщения об отклонениях от нормы

Некоторые информационные системы для руководителей имеют функцию анализа отклонений показателя от заданных норм или стандартов на определенное значение, что позволяет их зарегистрировать. Например, информационная система для руководителей может вывести информацию, что уровень обслуживания ниже или выше ожидаемого на 10% или когда продажи идут особенно хорошо или особенно плохо. Это предотвращает перегруженность пользователя информацией и концентрирует внимание на информации, которая своим появлением требует предпринять какие-либо действия.

Моделирование «что, если»

Помимо обеспечения наличия информации и ее вывода на экран, могут также иметь место возможности моделирования типа «что, если». Такие возможности означают, что пользователь может изменить некоторые параметры модели и выявить, к чему приведет такое изменение. Например, нужно узнать, каким будет окончательный результат, если цена конкретного товара поднимется на 5%. Модель даст ответ, основанный на встроенных в программу допущениях, например встроенной эластичности спроса на товар. Более совершенные системы предусматривают также изменение встроенных допущений и анализ чувствительности.

Другие функции

Обычно информационные системы для руководителей могут выполнять и другие полезные функции, которые не имеют непосредственного отношения к концепции таких систем, но с их наличием у руководителя появляется полный набор компьютерных средств, которыми, как правило, можно пользоваться как одним интегрированным программным пакетом. Сюда можно причислить функции электронной почты, факса, дневника, календаря, отслеживания событий и ведения записей, которые часто бывают включены в информационную систему для руководителей.

5. Родственные вопросы

Управленческая деятельность и информационные системы для руководителей

На заре компьютерной эры большая часть усилий была направлена на то, чтобы производить операционные системы, но со временем была выявлена возможность использования технологий для поддержки управленческой деятельности. Однако многие прикладные управленческие системы не имели особого успеха, и менеджеры разочаровались в этой идее. Эти ранние системы иногда ассоциировались с такой картиной: менеджеры управляют организацией, сидя перед экраном монитора в полутемной комнате, приводя в движение рычаги организации посредством компьютерной системы. Также имело место допущение, что чем большее количество информации доступно руководителям, тем успешнее будут принимаемые решения. Такие модели не соответствовали действительности, поскольку основывались на ложных представлениях о работе руководителя и принятии решений. Например, Минцберг (*Mintzberg, 1975*), Стюарт (*Stewart, 1967*) и другие показали, что на практике менеджеры не придерживаются модели, которую можно назвать классической моделью управления (как, например, описанная у Файола (*Fayol, 1949*)). Кроме того, некоторые менеджеры были в первую очередь не очень сильны в компьютерах, с неохотой признавали необходимость их использования в организации и уж определенно не хотели пользоваться ими сами.

Преимущества и развитие информационных систем для руководителей

В последнее время ситуация изменилась, и разработка различного программного и аппаратного обеспечения привела к переоценке взглядов на то, могут ли потребности высших и стратегических уровней управления быть удовлетворены с помощью технологических достижений. Растет также число людей, признающих, что все более конкурентная природа делового мира требует, чтобы руководители имели лучший доступ к информации. Кроме того, некоторые высокопоставленные руководители признали, что использование информационных систем для руководителей дает значительные конкурентные преимущества. Колин Маршалл, исполнительный директор *British Airways*, заявил, что используемая их организацией информационная система для руководителей помогла компании легче преодолеть кризис, имевший место в сфере авиаперевозок в 1982 г., чем это удалось сделать ее конкурентам (кризис был вызван рядом причин, таких как авария на Чернобыльской

АЭС и бомбардировки Ливии. По словам Маршалла, использование информационной системы для руководителей позволило *British Airways* рассчитать интенсивность своей деятельности и определить момент начала повышения спроса на авиаперевозки быстрее и точнее, чем это удалось другим.

В США информационные системы для руководителей в *Lockheed-Georgia* (*Houdechel & Watson, 1987*) и *Phillips Petroleum* (*Applegate & Osborn, 1988*) были правильно спроектированы и стали примерами удачных систем, использование которых благотворно сказалось на деятельности компаний. Было объявлено, что использование информационных систем для руководителей дает определенные преимущества. Некоторые авторы утверждали, что информационные системы для руководителей могут стать потенциальной причиной серьезных изменений в организациях, например, Джордж (*George et al.,1992*); Волонтино (*Volontino et al.,1992*); Штрауб и Везерби (*Straub & Wetherbee, 1989*). Было отмечено, что, помимо других изменений, использование информационных систем для руководителей может повлечь за собой сокращение размеров организации, а также может помочь сократить количество уровней управленческих структур и уровней отчетности, изменить направление деятельности организации, усовершенствовать коммуникации внутри организации, и в большинстве случаев может послужить фактором, обуславливающим перемены в организации. Подобные преимущества и примеры их получения способствовали развитию информационных систем для руководителей.

В 1989 г. 50% крупных американских корпораций сообщили, что уже имеют или находятся в процессе разработки информационных систем для своих руководителей высокого ранга *(Turban, 1993)*. В Великобритании «The Times» провела исследования, после чего сообщила, что 85% компаний, входящих в сотню ведущих компаний страны, используют, разрабатывают или серьезно рассматривают возможность использования информационных систем для руководителей с целью поддержки деятельности своих советов директоров (*«Personal Computer Magazine», 1990*). Среди европейских стран Великобритания находится на первом месте по использованию информационных систем для руководителей, но свидетельства более интенсивного их использования имеют место везде. Например, исследование, проведенное в Швеции в 1991 г., показало, что 9% из числа крупнейших компаний страны используют информационные системы для руководителей, и еще 45% планируют это сделать в ближайшем будущем (*Mertensson & Mdhring, 1992)*.

Рост интереса к информационным системам для руководителей и их использования вовсе не значит, что все системы успешны. Есть данные о многих системах, которые были необыкновенно эффективны в течение какого-то времени, но не внесли ощутимого вклада в деятельность руководителей высшего звена. Например, по оценкам Буркана (*Burkan, 1989*), до 50% проектов по применению информационных систем для руководителей не имеют успеха, а в Великобритании, по результатам исследования, приведенного в «Computer Weekly», 70% попыток использования информационных систем для руководителей оборачиваются неудачей (*Warren, 1994*). Надо также отметить, что к заявлениям разработчиков программного обеспечения для информационных систем нужно относиться с некоторой осторожностью, поскольку они зачастую заявляют о продаже программ-

ного пакета как о доказательстве его использования. Однако многие такие приобретения были сделаны исключительно с целью оценить или попробовать программный продукт. Часто приобретение делалось отделом ИТ и практически не использовалось руководителями. Это также поставило под сомнение наиболее горячие заявления о преимуществах таких систем, особенно в связи с изменениями в организации. Лилли (*Lilley, 1992*) даже заявил о том, что использование информационной системы для руководителей может плохо отразиться на творческих способностях руководителей, а исследование Холтхэма и Мерфи (*Holtham & Murphy, 1995*) показало, что руководители практически единодушны в том, что в сокращении размера их организации используемая информационная система имеет скорее второстепенное, чем ведущее значение. Не было установлено и то, что использование информационных систем внесло значительный вклад в сокращение организационных структур.

Разработка удачной информационной системы для руководителей

Совершенно очевидно, что создание удачной информационной системы для руководителей связано с трудностями и, возможно, чрезмерными ожиданиями. Удачная информационная система для руководителей — это не только использование современных технологий и создание системы доступа к большим массивам данных. Данные должны быть надлежащего уровня, релевантными и легкодоступными. Это требует основательных размышлений со стороны пользователей из числа руководителей о предназначении информационной системы, видах информации и моделях, которые она должна содержать, способов их наилучшего использования и т. д. Такой анализ неизбежно приводит к более фундаментальным и сложным вопросам, таким как:

- Какова общая стратегия компании?
- Каковы факторы, определяющие успех компании?
- Каковы основные показатели производительности?
- Каким образом мы собираемся управлять этой компанией?
- Какова роль руководителей высшего ранга?
- Каким образом может помочь информационная система для руководителей?

Эти вопросы нельзя считать неважными, и вопреки представлениям, существующим во многих компаниях, ответ на них не могут дать только отделы информационных технологий и систем (ИТ/С). Перед тем, как принять решение об использовании информационной системы, руководители сами должны сделать предварительный анализ. К сожалению, к этому готовы немногие. Все усугубляется тем, что многие руководители работают, пользуясь простейшими, ненаучными правилами и неконкретной, неофициальной, неполной информацией, а не прибегают к подробной и официальной информации и моделям, как это обычно делают разработчики информационных систем для руководителей. Они также зачастую руководствуются общепринятыми представлениями или «внутренними моделями», которые направляют их деятельность и решения. Совместить такой образ мышления руководителей и намерение использовать информационные сис-

темы очень трудно. Также можно сказать, что до сих пор многие руководители самого высокого ранга имеют лишь очень небольшой опыт и навыки работы с компьютерами, или же не имеют их совсем, поэтому им чрезвычайно трудно оценить, какими же возможностями должны обладать информационная система, чтобы решить, нужна ли она им.

Хотя имеют место факты, свидетельствующие о том, что организации, начавшие с вышеописанного общего анализа, в большей степени удовлетворены использованием информационных систем для руководителей, большое число организаций не восприняло такого подхода. Многие просто установили такие системы, в некоторых случаях это произошло по инициативе отдела ИТ/С, и затем ожидали того, что высшие руководители начнут ею пользоваться. Это может сработать, но гораздо чаще система не привлекает интереса руководителей, и через какое-то время ею перестают пользоваться. Есть также сведения, что информационные системы для руководителей, предоставляющие ранее недоступную информацию и отражающие метод, которым бы руководителям хотелось осуществлять управление бизнесом в условиях меняющегося окружения (например, на основе новых показателей производительности), оказывались более удачными, чем системы, которые лишь дублировали существовавшие подходы и виды отчетности.

6. Перспективы будущего

Область информационных систем для руководителей очень динамична, и можно сказать, что в середине 1990-х гг. информационные системы вступили в новую фазу. Это было обусловлено, во-первых, развитием технологий, таких как технологии создания локальных сетей на основе персональных компьютеров и появление архитектуры клиент–сервер. Во-вторых, это произошло благодаря совершенствованию программного обеспечения, которое стало более гибким и мощным, и появлению новых аналитических средств (см. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ). В-третьих, это было обусловлено, по крайней мере, в некоторых организациях, новыми требованиями обеспечения средствами работы с информационными системами как можно большего количества пользователей из числа управляющего персонала. В этом заключается изменение, которое претерпела концепция информационных систем для руководителей, когда акцент смещается с руководителей высокого ранга и их стратегической деятельности на обеспечение поддержки более широкого спектра деятельности управляющего персонала различных уровней. Дальнейшие изменения будут заключаться в осознании необходимости непосредственного доступа к источникам, содержащим свежую, актуальную информацию, а не к ограниченной информации, периодически пересылаемой из базы данных по операциям, производимым в организации, в базу данных информационной системы для руководителей. Это требует более надежных и гибких средств, разработанных для большого числа пользователей. Они должны обеспечивать доступ с различных систем к оперативным данным из различных баз данных в режиме реального времени. Результатом всего этого стала разработка систем аналитической обработки данных в режиме реального времени. В этих системах реализованы методы, которые разрешают доступ разнообраз-

ных пользователей к данным, находящимся в различных онлайновых источниках, причем таким образом, что они могут с легкостью просматривать и анализировать данные «многомерно», т. е. данные могут быть представлены с разных сторон и в разных комбинациях. Такие системы чаще называют «информационными системами масштаба предприятия», а не информационными системами для руководителей. Вытеснят ли такие системы традиционные информационные системы для руководителей, покажет время, но очевидно, что разработчики вкладывают массу усилий в их разработку.

7. Заключение

В каком бы направлении ни развивались информационные системы в будущем, как бы они ни назывались и на какой бы технической платформе ни основывались, совершенно очевидно, что для некоторых организаций использование руководителями специальных информационных систем уже стало реальностью. Эти системы очень далеки от прежних представлений о руководителе-одиночке, координирующем деятельность организации нажатием клавиш в полутемном кабинете. Настоящий вариант более приемлем, в нем учтены методы, которыми руководителям хотелось бы работать. Информационные системы не заменяют собой управление или принятие решений, а являются подходящим средством поддержки такой работы, когда это необходимо. Как и использование любой техники, их использование может быть неэффективным и привести к обратным результатам, а может быть эффективным и дать организации конкурентные преимущества. Их эффективность в большей степени определяется способом разработки и применения в организации и степенью участия самих руководителей в этом процессе, а не техникой и технологиями как таковыми.

Guy Fitzgerald
Birkbeck College, University of London

Литература

Applegate, L.M. and Osborn, C.S. (1988) Phillips 66 Company: Executive Information System, case study number 9-189-006, Boston, MA: Harvard Business School Press.

Burkan, W.C. (1989) «Wringing every last dollar from your EIS/DSS», in Proceedings of the Ninth International Conference on Decision Support Systems, Providence, Rl: The Institute of Management Sciences.

Fayol, H. (1949) General and Industrial Management, London: Pitman.

Fitzgerald, G. (1992) «Executive information systems and their development in the UK», International Information Systems 1(2): 1-35.

George, J.F., Nunamaker, J. Jr. and Valcich, S. (1992) «ODSS — information for organisational change», Decision Support Systems 8: 307-15.

Holtham, C. and Murphy, C. (1995) «Executive information systems: questioning some myths», ESRC research and discussion paper. University College, Cork, February.

Houdeshel, G. and Watson, H. (1987) «The management information and decision support (MIDS) system at Lockheed-Georgia», Management Information Systems Quarterly 11(1): 127-40.

Lilley, S. (1992) «Overcoming the disabling effects of executive information systems». Journal of Information Systems 2(4): 281-92.

Mertensson, P. and Мдhring, M. (1992) Information Support from Staff to Executives: An Exploratory' Study, Stockholm: Department of Information Management, Stockholm School of Economics.

Mintzberg, H. (1975) «The managers job: folklore and fact». Harvard Business Review 53(4): 49-61.

Personal Computer Magazine (1990) «Executive Decision», March: 66-75.

Rockart, J.F. and Treacy, M.E. (1982) «The CEO goes on-line». Harvard Business Review 60(1): 84-8.

Stewart, R. (1967) Managers and Their Jobs, London: Macmillan.

Straub, D.W. and Wetherbee, J.C. (1989) Information technology for the 1990s: an organizational impact perspective'. Communications of the ACM 32(11): 1328-39.

Turban, E. (1993) Decision Support and Expert Systems: Management Support Systems, New York: Macmillan.

Volonino, L., Robinson, S. and Watson, H.J. (1992) «EIS and organisational change» in T. Jelassi, M.R. Klien and V.M. Mayon-White (eds). Decision Support Systems: Experiences and Expectations, Amsterdam: North Holland.

Warren, L. (1994) «Executive decisions». Computer Weekly 10 February: 32.

Watson, H.J., Rainer, R.K. and Koh, C.E. (1991) «Executive information systems: a framework for development and a survey of current practices», MIS Quarterly 15(1): 13-30.

Географические информационные системы (ГИС)

Джанет Ли

1. Введение
2. Принципы ГИС
3. Применение ГИС
4. Реализация ГИС

Обзор

Географические информационные системы (ГИС) — это особый вид информационных систем, предназначенный для хранения и обработки данных, содержащих информацию об участках земной поверхности. На рис. 1 представлена простейшая форма ГИС: к висящей на стене карте пришпилены булавки с цветными метками, с помощью которых пользователь отсылается к архиву с данными, находящемуся в шкафу поблизости.

С конца 1960-х гг. для хранения географической информации и работы с ней стали использовать компьютеры. Коммерческие компании по разработке про-

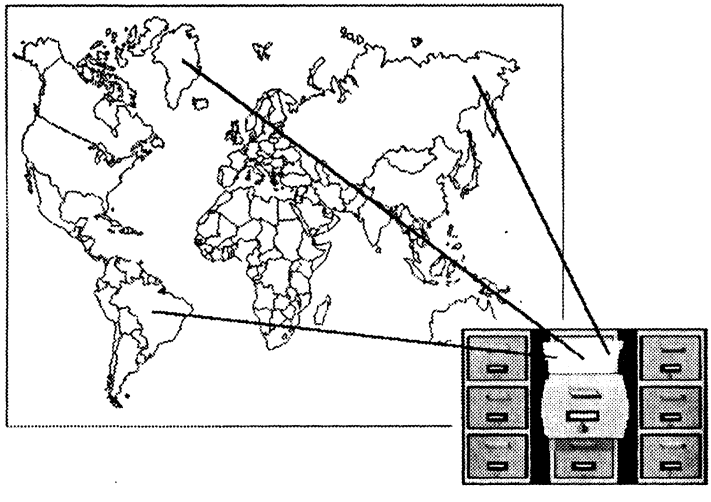


Рис. 1. Простейшая ГИС устанавливает взаимосвязь между местоположением и данными

граммного обеспечения создали очень сложные программные средства, цифровые данные стали широкодоступными, персональные компьютеры стали неотъемлемым компонентом рабочей среды, и область применения ГИС расширилась.

От планирования поставок медицинских услуг до определения места под постройку супермаркета, от посадки лесов до установки кабельного телевидения, люди из всех частей земного шара ежедневно обрабатывают географические данные, применяя при этом геоинформационные технологии.

1. Введение

Краткая история ГИС

В развитии ГИС на базе компьютеров выделяется четыре этапа (*Cappock & Rhind, 1991*). С 1950-х гг. до середины 1970-х гг. грандиозные идеи наталкивались на барьеры в виде недостаточных компьютерных мощностей. Затем, в начале 1980-х гг., наступил период более структурированного и нормального развития, которое зачастую финансировалось правительством. Затем последовал сугубо коммерческий период, когда компании-разработчики программного обеспечения и консультационные фирмы предлагали свой опыт потенциальным пользователям. Появление исключительно простого в применении программного обеспечения, которое использовалось с помощью корпоративных сетей, ознаменовало начало последнего периода, когда пользователь стал основной движущей силой, каковой он остается и по сей день.

Определение ГИС

Термин ГИС включает в себя три различных, но связанных между собой элемента. Слово «географические» подразумевает, что местоположение каких-либо объектов на поверхности Земли может быть установлено с высокой степенью точности. Слово «информационные» указывает на соответствующие данные обо всех реально существующих объектах. Слово «системы» отражает как логический подход к разбиению сложных структур на составные части, так и тот факт, что для хранения и употребления информации используются компьютерные системы.

Любая функционирующая ГИС состоит из пяти основных компонентов. *Аппаратным обеспечением* называется компьютерная система, где данные хранятся и анализируются, в то время как *программное обеспечение* делает возможным ввод, вывод, доступ к данным и работу с ними. Сами *данные* должны включать в себя географическую информацию или информацию, содержащуюся на картах, а также дополнительную информацию. Эти три основных компонента контролируются и управляются *пользователем*, который придерживается некоторого *метода* или набора правил, позволяющих обеспечивать работу и обслуживание системы.

ГИС можно применять для воспроизведения карт, но это не просто картографический инструмент. Ее можно использовать для хранения банков данных и их опроса, но она не является обычной системой управления базами данных (СУБД). Скорее, ГИС представляет собой совокупность инструмента для воспроизведения карт и СУБД, содержащей географическую информацию. Это означает, что

ГИС помогает найти ответы на самые разные вопросы пространственного характера. Такие вопросы могут начинаться словами «Что располагается в ...?» или «Где находится...?» или, при выполнении сценариев планирования или моделирования, «Что, если...?»

2. Принципы ГИС

Представление реального мира

Представить весь мир как он есть в рамках компьютерной системы невозможно. Это слишком сложно, и чаще всего в этом нет необходимости для осуществления задач, о которых идет речь. Вместо этого выявляются и хранятся только нужные элементы. В ГИС хранение и работа с данными происходит в векторном или в растровом формате.

Векторный формат

В векторном формате информация хранится в виде совокупности (x, y) координат в определенной пространственной системе отсчета. Векторный формат может быть удобен для представления отчетливых частей рельефа местности, таких как дороги или здания, а его преимущества в минимальных требованиях к емкости устройств хранения данных и высокой точности измерений. Все особенности рельефа земной поверхности можно описать с помощью пяти типов объектов, как это показано на рис. 2.

Точки — это объекты, которые занимают определенное положение в пространстве и могут быть описаны одним набором координат. В качестве примеров можно привести опору линии электропередач, ветряк или телефонную будку.

Линия представляет собой расстояние между двумя точками, и для ее представления требуется по меньшей мере два набора координат, определяющих начало и конец линии. Это могут быть участки дороги, железной дороги или реки.

Набор соединяющихся отрезков может складываться в *сеть* постоянно ветвящихся систем. Такие сети могут использоваться в ГИС для хранения и моделирования систем транспортных потоков (дороги) или водохозяйственных систем (трубы).

Области — это замкнутые фигуры, границы которых определяются как минимум четырьмя наборами координат, причем начальная и конечная точка должны совпадать, поскольку области замкнутые. Такие объекты часто называются мно-

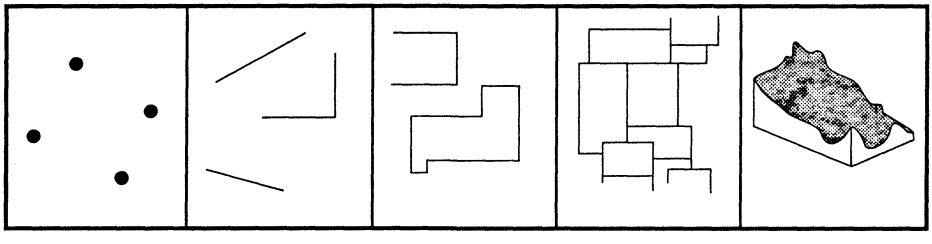


Рис. 2. Типы векторных объектов: точки, прямые, области, сеть и поверхность

гоугольниками. В качестве примеров можно привести поля, водосборы рек и административные границы.

Все вышеперечисленные объекты были двумерными, но ГИС могут хранить информацию о третьем измерении, z, с помощью которого можно создавать *поверхности*. Величина z часто используется для хранения информации о высоте над уровнем моря с целью создания картины поверхности реальной местности. Если использовать координату z для хранения дополнительной информации, то можно создать поверхности, представляющие собой, например, модели распределения плотности населения, стоимости земельных участков или количества осадков.

Справочная информация о каждом географическом объекте может представлять собой подробные сведения о его высоте, длине и координатах в системе координат страны, или это может быть сама собой разумеющаяся информация, такая как почтовый индекс или идентификатор определенного лесного массива. Какая бы справочная информация ни использовалась, нужно следить за тем, чтобы объект находился на своем месте на земной поверхности.

Растровый формат

При представлении данных в растровом формате они не разбиваются на отдельные пространственные объекты. Вместо этого для создания сетки, содержащей информацию, используется совокупность ячеек или пикселей. Каждая ячейка сетки содержит соответствующие данные. Точность определения положения зависит от размеров ячейки, или разрешения. Растровый формат удобен при описании показателей, меняющихся в пространстве, например, метода землепользования или типа почвы. Аэрофотосъемка и съемка со спутников Земли — источники полезной географической информации в растровом формате.

Рис. 3 поясняет разницу между растровым и векторным форматом.

Первые ГИС работали либо с растровыми, либо с векторными данными, но редко с обоими видами одновременно. Сейчас программное обеспечение позволяет преобразование данных из одного формата в другой, а также наложение данных и их одновременный вывод на экран.

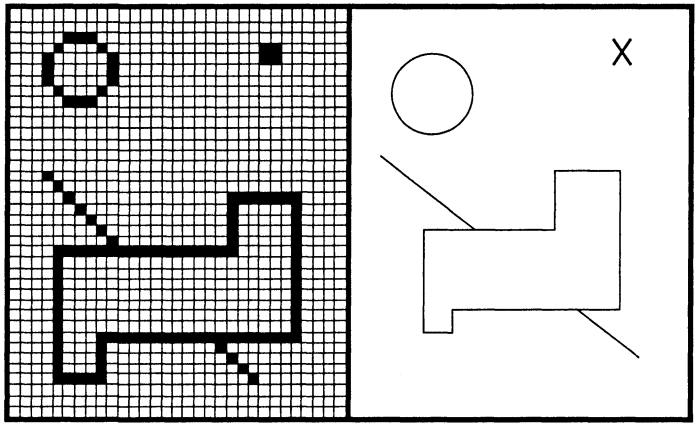


Рис. 3. Растровый и векторный форматы

Вне зависимости от того, используется ли растровый или векторный формат, в ГИС данные о реальных объектах разделены по слоям или по темам, которые связаны друг с другом географически. Создание стандартной ГИС может подразумевать совмещение нескольких слоев, например, слоя, содержащего информацию о водных объектах, слоя с информацией о дорогах, слоя с информацией по землепользованию, слоя с информацией о промышленных объектах и т. д. При использовании ГИС эти слои могут включаться или отключаться в зависимости от сложности анализа или от вида выводимой информации.

Создание баз данных ГИС

Первая функция, которой должна обладать ГИС, — возможность *ввода данных*. ГИС не может обрабатывать информацию до тех пор, пока данные не будут преобразованы и сохранены в приемлемом цифровом формате.

Бумажные карты обычно предоставляют много графической информации, и их можно преобразовать в компьютерные файлы с помощью процесса, называемого оцифровкой. Он выполняется оператором, использующим специализированное электронное или электромагнитное оборудование, с помощью которого информация считывается с бумажной карты. Затем с помощью специального программного обеспечения информация преобразуется в цифровые данные, которые могут храниться и воспроизводиться компьютером.

Дополнительная информация может поступать из самых разных источников. Информацию, хранящуюся в печатном виде, возможно, будет необходимо ввести в специально для этого предназначенные базы данных, а данные о численности населения и других характеристиках уже могут быть доступными в цифровом формате, что облегчает их введение в ГИС.

Растровые данные обычно получаются в результате обработки уже существующей информации, например, в результате съемки со спутника. Такие данные обычно можно вводить непосредственно в ГИС.

Зачастую собранные данные отображены в разных масштабах. Например, информация о земельных участках и правах собственности на них, может быть подробной и представленной в большом масштабе, данные о численности населения — в меньшем масштабе и еще какие-либо данные могут быть представлены на уровне района или округа. Все эти данные надо привести к единой системе координат и единому масштабу, при этом все ненужные или ошибочные данные надо удалить или исправить. Такой процесс *манипулирования данными* необходим, чтобы убедиться, что данные представлены в форме, которую ГИС может использовать, чтобы выводить действительно полезную информацию.

Использование многих ГИС связано с хранением и манипуляцией большими объемами данных. *Управление данными* часто реализуется путем создания системы управления реляционными базами данных (СУРБД). Этот общепринятый метод систематизации данных в ГИС заключается в хранении данных в связанных между собой таблицах, и связь устанавливается посредством небольших кусков их общей информации.

Как только в ГИС введена вся необходимая информация, можно выполнять *анализ данных*. Способов проведения анализа данных может быть много, это зави-

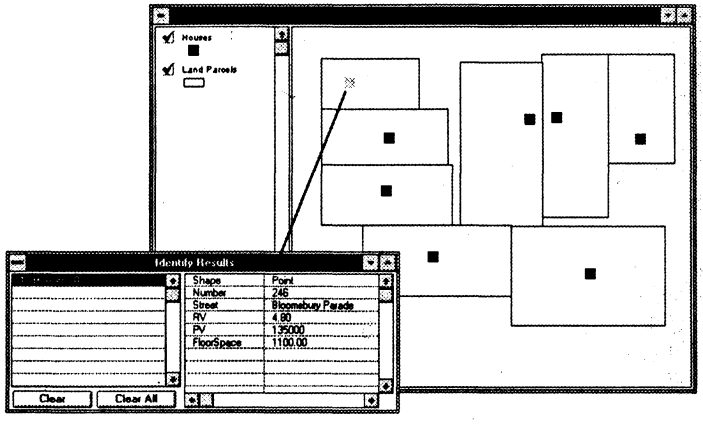


Рис. 4. Использование карты в качестве указателя к данным

сит от типа хранимых данных и целей анализа. Наиболее распространенными процедурами являются простой запрос, анализ ближайшего окружения объекта и анализ перекрывающихся слоев.

Простой запрос о местоположении

Два простейших подхода к работе с данными — это, во-первых, использование карты в качестве указателя к соответствующим данным и, во-вторых, использование окна с данными, определяющими местоположение какого-либо объекта на карте.

Представьте себе ГИС, содержащую информацию о собственности на объекты жилого фонда города. На рис. 4 показано конкретное здание, выбранное на карте, и информация, содержащая его адрес, стоимость, подлежащую обложению налогом, реальную рыночную стоимость и площадь. Эту информацию можно найти в базе данных и вывести на экран. Очевидно, что система может вывести на экран только ту информацию, которая содержится в базе данных, или величины, которые можно вычислить на основе хранящейся информации. Нелепо было бы ожидать получения информации о том, что жильцы дома едят на завтрак, если такая информация никогда не собиралась и не хранилась.

Используя упомянутую ГИС, содержащую информацию о собственности на жилые помещения, мы можем также осуществить поиск по соответствующим базам данных и вывести результаты в графической форме на карте. На рис. 5 представлены все объекты с величиной облагаемой налогом стоимости более трех и площадью менее 1300 м^2. ГИС выделила объекты, удовлетворяющие этим требованиям, и отметила на карте их местоположение. Можно сделать более сложные запросы и найти объекты, параметры которых удовлетворяют большому количеству условий.

Анализ ближайшего окружения объекта

ГИС очень удобна, когда требуется определить зону, которая будет затронута какими-либо изменениями. На рис. 6 приведены примеры двух видов таких буферов.

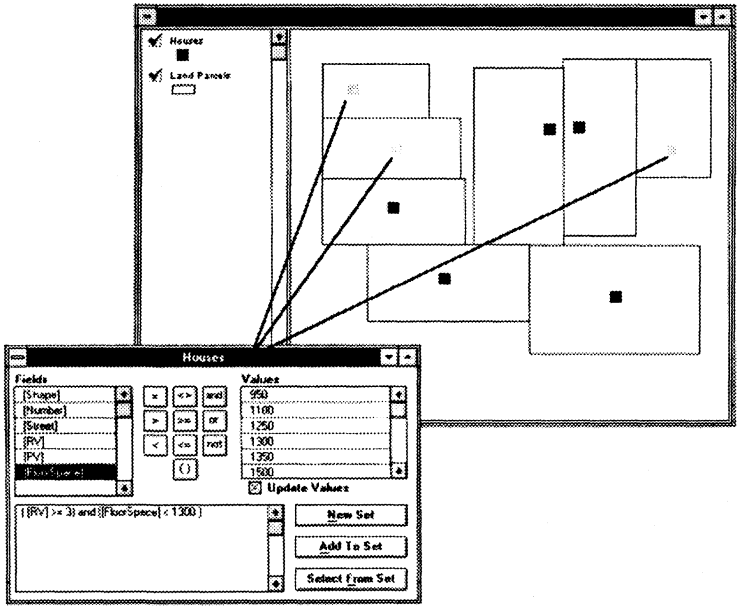


Рис. 5. Использование окна с данными, определяющими положение какого-либо объекта на карте

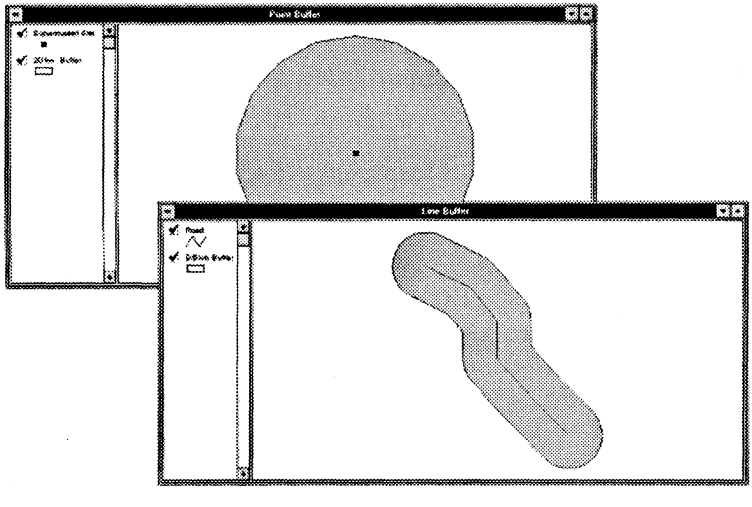


Рис. 6. Буфер точки и буфер линии

Пример, на котором приведен буфер точки, мог бы отражать территорию радиусом 20 км, которая окружает место расположения предполагаемого супермаркета. Этот буфер затем можно использовать, чтобы получить данные о населении, например номера телефонов клиентов, средний уровень их доходов и их покупательную способность.

Буфер линии может быть примером, иллюстрирующим 0,5 км коридор вокруг отрезка дороги, которую собираются расширять. Такая информация может понадобиться при определении объектов собственности, которые могут быть затронуты этими изменениями. Возможность ГИС измерять реальные расстояния на земной поверхности означает, что такие буферы можно легко создать и использовать в дальнейшем.

Анализ перекрывающихся слоев

Данные, содержащиеся в двух или более слоях ГИС, можно скомбинировать и создать новые слои с соответствующими данными, взятыми из обоих первоначальных слоев. На рис. 7 показано, как слой с информацией о количестве осадков комбинируется со слоем, содержащим информацию по почвам, и создается новый слой.

Этот пример может быть началом исследования, которое проводит управляющий лесным хозяйством с целью выявления наилучших территорий для высадки какого-нибудь вида деревьев. Если есть информация, что этот вид деревьев любит определенный тип почвы и нуждается в определенном количестве осадков, проще всего будет сформировать запрос к базам данных ГИС и найти территории, которые бы удовлетворяли этим требованиям. Процесс можно усовершенствовать, если ввести дополнительные слои с информацией о высоте того или иного участка над уровнем моря и его расположении относительно сторон света, что поможет выбрать оптимальное место для высадки.

Вывод данных

Как только анализ данных завершен, ГИС должна обеспечить визуализацию, демонстрацию и вывод данных. Формы *вывода данных* могут быть различными. Традиционные отчеты, карты, графики и схемы — наиболее распространенные формы представления данных, но карты, выводимые на экране, могут быть связаны с различными средствами создания отчетов и трехмерных изображений или широким спектром мультимедийных форматов, таких как фотография, видеоматериалы или звук.

3. Применение ГИС

ГИС может использоваться любым человеком, которому требуется информация пространственного характера.

Анализ рынка

Развитие направления «массового» маркетинга означает, что сегодня множество крупных компаний использует базы данных для хранения информации о своих реальных и потенциальных клиентах. С целью выявления наилучших мест для

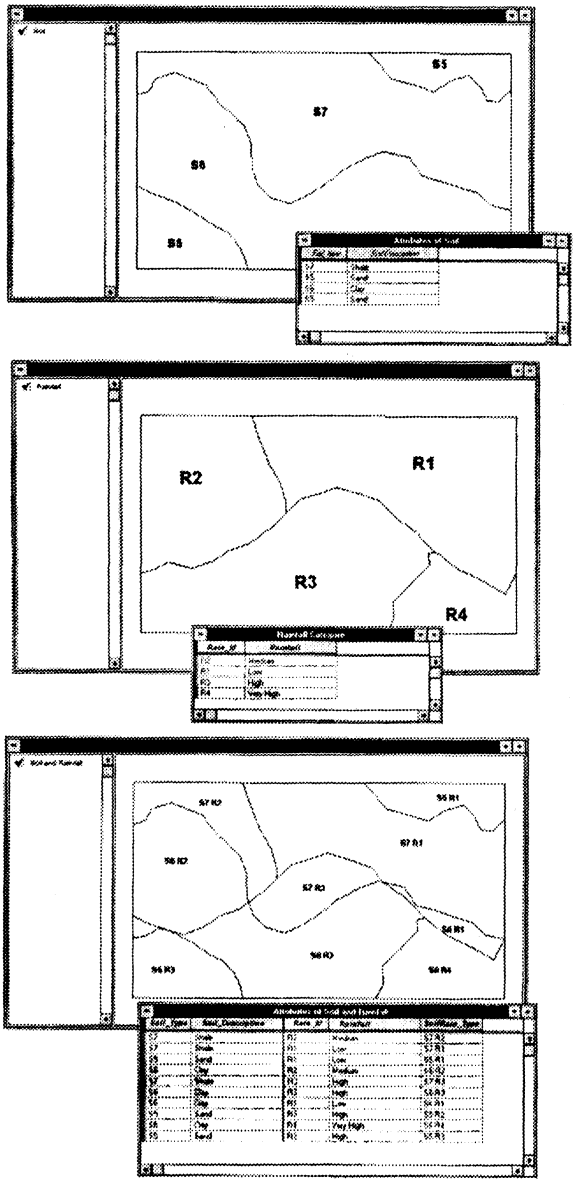


Рис. 7. Совмещение данных об уровне осадков и типе почвы

выбрасывания на рынок новых товаров или для продвижения конкретных марок товара можно изучить информацию о возрасте клиентов, их покупательной способности, моделях приобретения товара и других социально-экономических показателях.

Аналогичные исследования можно провести в связи с обеспечением медицинскими и образовательными услугами. Например, специалист по здравоохранению компании *Avon* использовал базу данных, содержащую информацию о пациентах, чтобы выяснить, где живет наибольшее число женщин в возрасте от 50 до 64 лет. Это помогло ему определить, где лучше всего расположить мобильные центры по диагностике рака груди (*Burnes, 1995*).

Планирование действий служб неотложной помощи

Можно создать модель с использованием информации о плотности населения, доступе к дорогам и различных показателях, касающихся здравоохранения, чтобы определить оптимальные места расположения служб неотложной помощи. Для нахождения наиболее быстрых путей, которыми могут прийти машины служб неотложной помощи, можно использовать сетевой анализ.

Управление сооружениями и оборудованием

Компании, которые занимаются поставкой воды, газа, электричества, а также телекоммуникационные компании, могут использовать ГИС, чтобы иметь точную информацию о состоянии земельных участков, сооружений, трубопроводов и кабелей. Чтобы повысить эффективность запланированного обслуживания и по возможности избежать конфликтов с общественностью, компании могут обмениваться информацией. Сетевой анализ поможет точнее выявить неисправности и клиентов, затронутых этими неисправностями или отказом какой-либо из частей системы.

Управление ресурсами окружающей среды

Реализация схем управления реками, лесоводства, животноводства и земледелия зачастую требует сложного взаимодействия множества факторов, связанных с окружающей средой. Чтобы установить взаимосвязь между разнообразными факторами, можно использовать ГИС. Вернемся к рис. 7 как к примеру анализа перекрывающихся слоев.

Демографический анализ и прогнозирование

Население любой страны все время меняется: меняются возрастные показатели, показатели пола и благосостояния, а также территориальное распределение населения. Планировщикам и разработчикам нужно владеть информацией о структуре и изменениях населения с целью обеспечения услуг, как в настоящем, так и в будущем. Использование ГИС позволяет планировщикам изучить прошлые тенденции и задаться вопросами типа «Что, если...?» о будущих тенденциях.

4. Реализация ГИС

ГИС — это средство, а не цель. При рассмотрении вопроса о реализации важно помнить, что использование ГИС уместно не во всех областях. Если работа над проектом требует данных из разных источников, которые должны часто обновляться, быть легко доступными и легко запрашиваемыми, а также могут быть нужны большой части персонала организации, то ГИС может быть чрезвычайно

полезной. Если проект краткосрочный и не требует работы с большими объемами данных, то создание ГИС может оказаться убыточным и не иметь смысла. При решении вопроса о реализации ГИС надо рассмотреть три аспекта: аппаратное обеспечение, программное обеспечение и требования, предъявляемые к данным.

К требованиям аппаратного обеспечения относятся количество и тип машин, наличие сети, потребность в оборудовании для печати, сканирования и оцифровки. Решение должно зависеть не только от имеющихся средств, но и от потенциального количества пользователей и типа ГИС, которую собираются устанавливать.

При оценке требований программного обеспечения нужно уделить внимание операционной системе, базам данных, самой программе ГИС и программному обеспечению для ее поддержки. «Наилучшего» решения вопроса о программном обеспечении нет. Преимущество системы типа «набор инструментов», заключающееся в ее гибкости, может быть сведено на нет крутой кривой необходимого обучения и большими усилиями, которые потребуются для реализации такой системы. Системы, которые легко инсталлируются и просты в использовании, легко освоить персоналу, но их функциональность ограничена.

Оценка требований, предъявляемых к данным ГИС, включает в себя рассмотрение вопросов, связанных с точностью данных, собственностью и авторскими правами на них, безопасностью, форматами обмена данными и стандартами. При реализации ГИС основной статьей расходов является сбор и преобразование данных. Важно помнить о том, что качество и релевантность выходных данных системы будут определяться надежностью данных, введенных в систему.

На территории Великобритании наилучшим источником сведений о пользователях ГИС и поставщиках таких услуг является Ассоциация географической информации (Association for Geographic Information, AGI). Выпускаемые ею ежегодник и информационный бюллетень — полезные информационные источники, а ее web-сайт www.agi.org.uk содержит ссылки на сайты по данной тематике. Ежегодно проводимые конференции предоставляют возможность встреч с разработчиками и пользователями ГИС. С Ассоциацией географической информации можно связаться через секретаря по адресу: The AGI, 12 great George Street, London SW1P 3AD.

Janette Lee
Queen's University of Belfast

Литература

Burnes, S. (1995) 'Healthy practices — a desktop map project thrives at Avon Health', Mapping Awareness 9(5): 34 – 7.

Maguire, D.J., Goodchild, M.F. and Rhind, D.W. (eds) (1991) Geographical Information Systems. Volume 1: Principles, Volume 2: Applications, Longman Scientific & Technical.

Взаимодействие человека и компьютера

Дж. Филип Крейгер

1. Введение
2. Сложившаяся ситуация
3. Стадия проектирования
4. Стадия экспресс-моделирования
5. Стадия оценки
6. Эвристическая оценка
7. Тестирование пользователем
8. Примеры хорошего и плохого дизайна
9. Выводы: будущее взаимодействия человека с компьютером

Обзор

Исследование взаимодействия человека с компьютером (HCI, human-computer interaction) становится все важнее по мере того, как компьютерные технологии проникают во все сегменты общества. Особенно в последние 10 лет вопросы взаимодействия человека с компьютером стали привлекать большое внимание в качестве важного компонента, который должен учитываться при разработке компьютерных систем. Взаимодействие человека с компьютером было определено как «... дисциплина, связанная с проектированием, оценкой и реализацией интерактивных компьютерных систем, предназначенных для использования человеком, а также с исследованием основных явлений, связанных с ними» (*ACM SIGHCHI 1992*).

Взаимодействие человека с компьютером включает в себя отдельные вопросы и понятия многих дисциплин, таких как вычислительная техника, когнитивистика, когнитивная, социальная и организационная психология, антропология, человеческий фактор и эргономика, а также промышленный дизайн и оформление.

1. Введение

Эта статья посвящена вопросам взаимодействия человека с компьютером, и в ней описывается ориентированный на пользователя подход к проектированию систем «человек–компьютер». Остальной материал этой статьи посвящен вопросам, важным для понимания понятий, лежащих в основе взаимодействия человека с компьютерными системами, а также тому, каким образом эти понятия могут применяться в реальных условиях. Приведен пример, содержащий образцы хорошей и плохой модели взаимодействия человека с компьютером. Приведены господ-

ствующая теория и традиционные приемы организации такого взаимодействия, которые построены на итерационном процессе, состоящем из трех стадий: проектирования, экспресс-моделирования и оценки. И наконец, описаны вопросы, связанные с будущим взаимодействия человека с компьютером.

2. Сложившаяся ситуация

Понимать взаимодействие человека с компьютером необходимо, поскольку влияние компьютерных технологий на жизнь людей трудно переоценить. Организации проявляют все больше интереса к вопросам взаимодействия человека с компьютером, так как было выявлено, что от дизайна компьютерных систем зависит эффективность и производительность труда, степень удовлетворенности пользователя и издержки организации. Даже небольшое увеличение производительности труда работника может привести к значительным сбережениям. Например, предполагалось, что компьютерная рабочая станция, разработанная для ведущей телекоммуникационной фирмы, будет на 2,5 с снижать средние затраты рабочего времени оператора на один звонок, и при составлении калькуляции выяснилось, что это помогло компании сэкономить более $75 млн в год (*Gray et al., 1990*).

Вторым фактором, который указывает на важность понимания взаимодействия человека с компьютером, является количество усилий разработчиков, направленных на разработку систем, удобных для взаимодействия человека с компьютером. Исследование показало, что в среднем 48% программного кода компьютерных систем посвящено их интерфейсу (*Myers & Rosson, 1992*), по другим оценкам, интерфейсу посвящено более 90% программного кода некоторых систем.

Разработка программного обеспечения — это дисциплина, созданная в 1960-х гг. для решения проблемы растущей сложности программного обеспечения и удовлетворения соответствующей потребности в управлении процессом создания программного обеспечения. В ранних моделях разработки программного обеспечения, например «водопадном» методе, учету особенностей пользователя и его работы с компьютером если и уделялось внимание, то очень мало. В то время это было приемлемым, если вспомнить, что компьютерные системы использовались специалистами, прошедшими техническую подготовку и имеющими специальные навыки. Среднестатистический работник, как правило, *не имел* непосредственного доступа к компьютерам. По мере проникновения компьютерных технологий в повседневную жизнь практически каждый член развитого общества в какой-то мере взаимодействует с компьютером на постоянной основе. Следствием стал постоянный рост потребности в *проектировании* компьютерных технологий и систем таким образом, чтобы их было легче использовать широкому кругу людей.

В противоположность традиционным приемам разработки программного обеспечения основная теория и методика взаимодействия человека с компьютером подчеркивает важность проектирования, ориентированного на пользователя. Ориентированное на пользователя проектирование подразумевает выявление особенностей пользователя, которые могут оказать влияние на проект, определение задач пользователя (т. е. компонентов их работы, которые будут выполняться с помощью компьютера), и проектирование интерфейса на ранних стадиях созда-

ния программного обеспечения. Ориентированное на пользователя проектирование состоит из трех основных компонентов: как можно более раннее внимание к пользователям и их задачам, эмпирическая оценка проекта и методология итерационного проектирования, включающая в себя проектирование, экспресс-моделирование и модификацию, а также многократное тестирование (*Rubin*, 1994). Методология итерационного проектирования будет описана ниже.

Следует обратить внимание читателя на то, что границы между этапами ориентированного на пользователя проектирования — проектированием, экспресс-моделированием и оценкой взаимодействия человека с компьютером – зачастую весьма расплывчаты. Например, на стадии проектирования подразумевается проведение некоторых мероприятий по экспресс-моделированию (и наоборот), с моделированием и проектированием связано проведение некоторых оценок и т. д. Таким образом, эти этапы не должны рассматриваться как независимые, а скорее как смешанные или взаимосвязанные.

3. Стадия проектирования

Основой ориентированного на пользователя проектирования является *знание пользователя*. «Знание» заключается в определении двух основных типов информации о предполагаемых пользователях компьютерной системы. К первому типу относятся характеристики пользователя (психологические, физические характеристики, образование и опыт), которые можно учесть при проектировании. Также зачастую важны такие характеристики, как навыки работы на компьютере, уровень образования, родной язык пользователя и языки, на которых он говорит, а также обучался ли он навыкам работы с системой. Ко второму типу информации относится определение задач пользователя, т. е. его деятельности в рабочее время. Разработчики могут собрать эту информацию, посетив рабочие места предполагаемых пользователей и расспросив их. Разработчики могут также наблюдать за пользователями в обычной рабочей среде, когда они работают с компьютером, или без него.

Анализ задачи (анализ рабочих заданий) проводится с целью определения компонентов работы пользователя, которые требуется перенести в компьютерную систему. «Анализ задачи» — общий термин для группы формальных и неформальных методов, направленных на определение метода выполнения работы. Это может предоставить разработчикам информацию о структуре осуществляемых задач, их важности и частоте возникновения, а также о способах их выполнения, документации и других вспомогательных средствах для выполнения работы, которые могут пригодиться при проектировании системы.

Получив информацию в результате анализа задачи, разработчик отбирает ряд задач, которые типичны для трудовой деятельности пользователей. Задачи отбираются на основе их важности и частоты возникновения в зависимости от вида работ, и затем используются для создания *сценариев*, в которых словами описываются часто осуществляемые задачи («сценарий задачи»). (После проектирования системы создаются «сценарии пользования». Это словесные пошаговые описания того, каким образом будет происходить выполнение задачи в рамках созданной системы.) Как только определены задачи пользователя и разработаны соответ-

ствующие сценарии, начинается процесс проектирования системы. Проектные решения могут охватывать структуру и порядок выполнения задач, распределение работ между пользователем и компьютером, а также раскладку экрана и средства управления интерфейсом.

В процессе разработки важна степень вовлечения конечных пользователей в процесс. Ключевым моментом проектирования, ориентированного на пользователя, является *совместное проектирование*, когда пользователи, хорошо знающие о задачах, привлекаются к процессу разработки. В данном случае имеет место не проектирование *с учетом* пользователей, а проектирование *при участии* пользователей. Разработанное в скандинавских странах в результате движения в направлении усовершенствования работы_ совместное проектирование чаще используется в Европе, чем в США.

4. Стадия экспресс-моделирования

Вторая стадия ориентированного на пользователя проектирования — создание *моделей* системы. Модель не является полностью реализованной и завершенной системой; скорее, это экспериментальный и незавершенный проект системы, который используется для проверки проектных решений (*Preece et al., 1994*). Итерационный процесс проектирования, создания и оценки набора моделей представляет собой быстрый и эффективный способ получения разработчиками важной информации об адекватности проектных решений.

При совместном проектировании благодаря взаимодействию пользователей с моделями разработчики получают отклики на свои проекты. Способ взаимодействия пользователя с моделью определяется точностью модели. *Модели с низкой точностью*, иногда называемые «экспериментальными моделями», разрабатываются с использованием рукописных набросков, бумаги для заметок на клейкой основе, цветных ручек и бумажных аппликаций. В этом случае разработчики могут представлять сценарии по кадрам. Архивы могут содержать наброски интерфейса системы и систематизируются в соответствии с порядком выполнения задачи, предусмотренным данным проектом. Затем разработчики и пользователи рассматривают архив сценариев, при этом пользователи дают отзывы об адекватности проекта. Преимущество моделей с низкой точностью состоит в том, что они требуют немного времени, сил и расходов.

Поскольку они делаются быстро, разработчики меньше сомневаются, когда приходится отказаться от проекта в целом, если он оказался неудачным. Недостаток состоит в невозможности обеспечения реалистичного взаимодействия между человеком и компьютером.

Модели с высокой точностью, напротив, создаются с помощью визуального программирования или языков подготовки сценариев (Visual Basic, Tcl/Tk, HyperCard, PowerBuilder, ToolBook и др.), а значит, могут давать весьма близкое представление об окончательном виде системы. Недостаток заключается в том, что их создание требует большего количества времени и средств и разработчикам труднее отказаться от всей модели. Поскольку модели с высокой точностью могут быть весьма близки к окончательному варианту системы, пользователь может

сесть за компьютер и проработать реальные задачи, что может быть гораздо более реалистичным способом тестирования проекта.

Поскольку ориентированное на пользователя проектирование является итерационным процессом, состоящим из множества повторяющихся операций проектирования, создания моделей и оценки, разработчики могут отдавать предпочтение моделям с низкой точностью, чтобы реализовать основные проектные решения в начале процесса и постепенно продвигаться по направлению к моделям с высокой точностью по мере проектирования.

В большинстве случаев у модели нет всех функций, которыми должен обладать окончательный вариант системы. Скорее, в рамках модели проектируются и реализуются те части системы, которые признаны наиболее важными (на основе данных анализа задач). Это делается для того, чтобы была возможность протестировать эти задачи. Разработчики могут реализовать модель, которая дает представление о большей части интерфейса системы, но содержит мало функций, — *горизонтальную* модель. Или, наоборот, модель может быть очень функциональной, но интерфейс представлен лишь незначительно — *вертикальная* модель.

5. Стадия оценки

Третьей стадией процесса проектирования взаимодействия человека с компьютером является оценка проектных решений, реализованных в модели. В результате оценки разработчики получают информацию о том, какие части модели были созданы правильно, какие нет, а также информацию о возможных решениях, связанных с реализацией проблемных частей проекта. Ключевым моментом оценки является определение *простоты использования* проекта. Простота использования определяется как «...степень, в которой программный продукт может использоваться в определенной ситуации определенными пользователями для достижения определенных целей, и это будет происходить быстро, эффективно и приносить удовлетворение пользователю» (*Karat, 1997*).

Простота использования — многомерное понятие, которое лучше всего представить в виде многомерного пространства. Например, *Нильсен* (*Nielsen, 1993, 1994*) называл пять основных факторов, которые важны при определении степени простоты использования компьютерной системы:

- *Изучаемость*: система должна быть простой для изучения.
- *Эффективность*: она должна быть эффективной в использовании, и результатом должно быть повышение производительности.
- *Она должна запоминаться*: пользователи, которые редко пользуются системой, должны быть готовы вернуться к ее использованию без повторного обучения.
- *Ошибки*: она должна быть спроектирована таким образом, чтобы предотвращать появление ошибок или позволять пользователям легко исправить ошибку, если она была допущена.
- *Удовлетворение*: систему должно быть приятно использовать.

Существует большое количество способов оценки с различным количеством измерений, таких как стоимость, тип оценивающего (реальные пользователи или эксперты по определению степени простоты использования), эффективность обнаружения проблем, а также были ли рассмотрены реальные задачи в процессе оценки. Наименее сложные методы попадают в категорию *недорогих методов определения степени простоты использования*, которая представляет собой совокупность методов с низкой себестоимостью и относительной простотой реализации. На противоположном конце спектра сложности находится *тестирование пользователем*. Полномасштабное тестирование пользователем подразумевает осуществление реальными пользователями реальных задач в условиях экспериментальной лаборатории с помощью близкой к завершению и достаточно функциональной модели с высокой точностью. Формально говоря, замеряются количественные показатели простоты использования, которые, как правило, подвергаются статистическому анализу. Для того чтобы дать читателю представление об этих методах, ниже приведено описание эвристической оценки (недорогой метод), а также более сложного метода тестирования пользователем.

6. Эвристическая оценка

Эвристическая оценка — это метод оценки системы на основе применения набора относительно простых принципов или эвристических правил. Проведение эвристической оценки подразумевает независимую оценку модели экспертами по определению простоты использования с целью выявления потенциальных нарушений эвристических правил (практических правил) правильного проектирования. В отличие от тестирования пользователями эвристическая оценка обычно не предполагает ни участия реальных пользователей системы, ни рассмотрения реальных задач.

Нильсен (*Nielsen, 1994*) обозначил 10 эвристических правил, которые помогут предотвратить большее количество проблем, связанных с простотой использования программ. Эти эвристические правила таковы:

- *Доступность информации о состоянии системы.* Система должна информировать пользователей о происходящем, используя для этого подходящую и разумную обратную связь.
- *Соответствие между системой и реальностью.* Слова, фразы и понятия должны быть знакомыми пользователю. Информация должна представляться в естественном и логичном порядке.
- *Контроль со стороны пользователя и свобода пользователя.* Предоставить пользователям простой и удобный способ выхода из системы, а также отмены совершенных действий или их повторения.
- *Единообразие и стандарты.* Пользователи не должны теряться в догадках, означают ли различные слова, ситуации или действия одно и то же. Следует придерживаться одних и тех же условных обозначений.
- *Предотвращение ошибок.* Дизайн должен быть таким, чтобы предотвращать появление ошибок.

- *Распознавание, а не вспоминание.* Объекты, действия и опции должны быть доступны и видны пользователю (т. е. пользователи не должны вспоминать информацию, если она может быть предоставлена системой).
- *Гибкость и эффективность использования.* Должна осуществляться поддержка опытных пользователей путем обеспечения средств, которые увеличивают производительность, таких как акселераторы или клавиши быстрого выбора команд.
- *Эстетичный и минималистский дизайн.* Диалоговые окна не должны содержать посторонней информации или информации, в которой редко возникает необходимость.
- *Помощь пользователям в распознавании, диагностике и исправлении ошибок.* Сообщения об ошибках должны быть выражены языком, доступным пользователю (т. е. таким образом, каким может описать проблему сам пользователь), определять суть проблемы и подсказывать пути ее решения.
- *Справка и информация.* Там, где это необходимо, должна предоставляться справка и информация. Информация должны быть легкодоступной, соответствовать задаче, стоящей перед пользователем, и содержать последовательность конкретных шагов, которые можно предпринять.

К проведению эвристической оценки может быть привлечено любое количество экспертов по определению простоты использования; однако Нильсен (*Nielsen, 1993*) обнаружил уменьшение количества выявленных нарушений с ростом количества экспертов. Эксперты по оценке, работавшие в одиночку, выявляли в среднем 35% нарушений, пятеро выявляли 75%, а 10 экспертов выявляли приблизительно 85% нарушений. Исходя из этого Нильсен высказал предположение, что к оценке лучше всего привлекать от трех до пяти экспертов.

В результате оценки появляется перечень нарушений эвристических правил правильного проектирования, которые могут повлечь проблемы, связанные с простотой использования. Полученную информацию можно использовать для исправления ошибок. Чтобы ранжировать нарушения по значимости, эксперты могут устанавливать показатель серьезности для каждого нарушения. Нильсен (*Nielsen, 1994*) предложил использовать шкалу с четырьмя делениями, где 0 означает, что проблема не относится к числу проблем простоты использования, 1 — только косметическая проблема, 2 — незначительная проблема, 3 — значительная проблема (важно ее решить) и 4 — катастрофа простоты использования (обязательно должна быть решена).

7. Тестирование пользователем

Наиболее трудоемким, дорогостоящим и сложным методом оценки является тестирование пользователем. Тестирование пользователем подразумевает формирование группы реальных конечных пользователей из числа тех, кто будет работать с окончательным вариантом реальной системы. Группа осуществляет реальные задачи с использованием модели с высокой точностью и широким набором функций. Полномасштабное тестирование пользователем из-за дороговизны зачастую

остается прерогативой больших компаний, которые обладают достаточными средствами и квалифицированным персоналом для проведения такого тестирования. Даже в этом случае тестирование пользователем откладывается до конечной стадии разработки, поскольку для него необходимо наличие достаточно полной и функциональной модели.

Тестирование пользователем заключается в том, что реальные пользователи выполняют задачи с использованием модели, в то время как экспериментаторы записывают информацию, отражающую степень простоты использования: допущенные ошибки, время, потребовавшееся для завершения задачи, частота появления ошибок, и т. д. Эта информация может быть записана на видео- или аудиопленку для последующего анализа. Такая оценка тесно связана с экспериментальным проектированием и статистическим анализом, что может давать разработчикам надежную статистическую информацию относительно простоты использования.

В этих обстоятельствах часто используется методика, называемая *мысли вслух*. Пользователям предлагают «мыслить вслух» о том, что они делают или о чем думают по мере осуществления задачи. Данные, получаемые от высказывания мыслей вслух, являются источником ценной информации, которую разработчики не смогут собрать никакими другими способами, например информации о целях и намерениях пользователя при выполнении задачи и причины, по которым он выбираютеопределенную опцию или направление деятельности.

8. Примеры хорошего и плохого дизайна

На рис. 1 и рис. 2 представлены примеры плохого и хорошего дизайнов соответственно. На рис. 1 приведен пользовательский интерфейс гипотетической прикладной программы для телемаркетинга. Ниже перечислены десять нарушений принципов правильного проектирования, которые присутствуют на рис. 1, и сделан анализ этих нарушений в свете десяти эвристических правил Нильсена оценки простоты пользования, приведенных выше. Рис. 2 иллюстрирует альтернативный вариант дизайна, где исправлены нарушения правил проектирования.

1. Последовательность полей для ввода информации, основанная на вертикальной последовательности осуществления задачи, не соответствует традиционной последовательности сбора информации о клиенте (т. е. имя, затем адрес и контактная информация). Нарушено эвристическое правило: соответствие между системой и реальностью.
2. Группировка связанной между собой информации сделана недостаточно осмысленно. Группирование дает возможность пользователю осуществлять поиск информации более быстро и эффективно. Для группировки связанной информации могут использоваться маркированные рамки («Имена», «Адрес», «Контактные телефоны», см. рис. 2) и пробелы. Нарушено эвристическое правило: соответствие между системой и реальностью.
3. Неправильно заданы клавиши быстрого выбора команд меню. Эти клавиши дают возможность использовать не мышь, а комбинации клавиш (например, Alt-F для опции «Файл» (Alt-F for «File»)). Промышленные стандарты устанавливают, что эквивалентами для правки является клавиша E

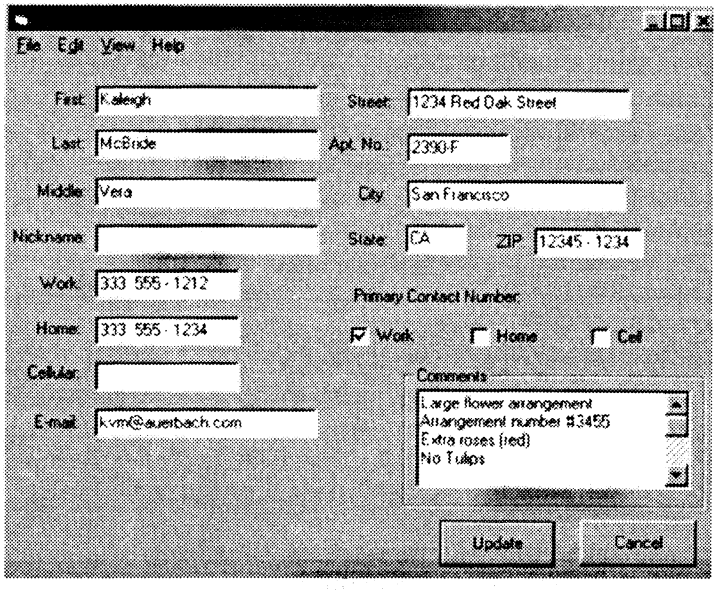


Рис. 1. Пример пользовательского интерфейса, содержащего нарушения правил проектирования

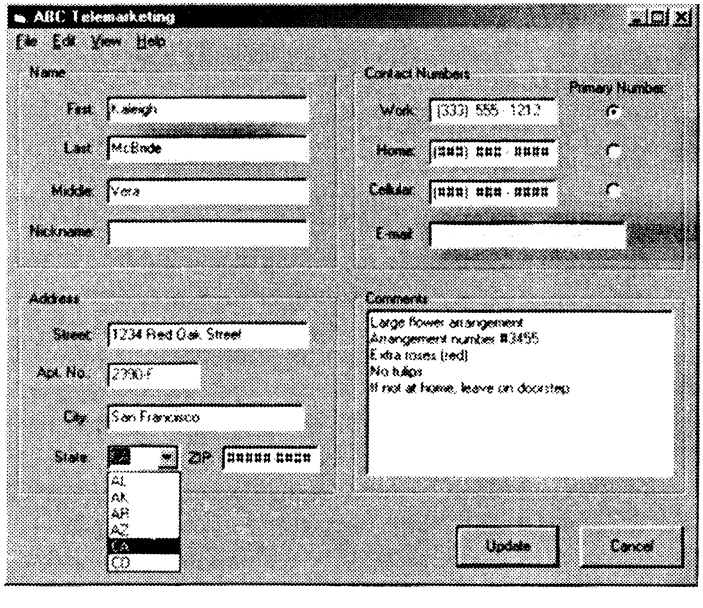


Рис. 2. Альтернативный вариант пользовательского интерфейса, с исправленными нарушениями

(E for Edit), а эквивалентом для справки является клавиша H (H for Help). Нарушены эвристические правила: единообразие и стандарты и гибкость и эффективность использования.

4. Неверное использование кнопок-флажков для создания опции «Первичный контактный номер». В данном случае предполагается единственный вариант выбора. Однако использование кнопок-флажков позволяет выбирать более одного варианта. Кнопки-флажки уместны, например, при перечислении хобби клиента, поскольку клиент может иметь более одного хобби. Для выбора с единственным исходом подходят кнопки-переключатели (также известные как радиокнопки, или элементы переключения, которые показаны на рис. 2). Нарушены эвристические правила: единообразие и стандарты и предотвращение ошибок.
5. Для ввода специфических наборов цифр, таких как телефонные номера или почтовые индексы, следует использовать «маски», а не текстовые поля. Текстовые поля могут содержать произвольный набор буквенных или цифровых символов. Можно создать маски для ввода определенного количества цифр, что снижает вероятность того, что пользователь по ошибке введет буквы или лишние цифры. На рис. 2 показано, что маска ввода телефонных номеров на территории Соединенных Штатов может выглядеть как (###) ### – ####. Это говорит о том, что требуется ввести 10 символов и эти символы должны быть целыми числами. Нарушено эвристическое правило: предотвращение ошибок.
6. Неверное использование текстового поля для ввода данных о названии штата. Дизайн должен помогать пользователю, давая ему возможность распознавать аббревиатуру с помощью раскрывающегося списка, содержащего аббревиатуры для названий 50 штатов, как показано на рис. 2, а не вынуждать его вспоминать эту информацию. Нарушено эвристическое правило: поддерживать распознавание, а не вспоминание.
7. Поле «Комментарии» слишком мало для того, чтобы видеть всю необходимую информацию. Это вынуждает пользователя просматривать информацию с помощью полосы прокрутки, что делает неэффективным взаимодействие с системой. Нарушено эвристическое правило: гибкость и эффективность использования.
8. Нет единообразия при маркировании («сотовый» и «мобильный»), а также неадекватное маркирование (что означают слова «работа» и «дом»?), которое может сбить с толку пользователей. Нарушено эвристическое правило: единообразие и стандарты.
9. Неудобное и неравномерное использование свободных мест. Нарушено эвристическое правило: эстетичный и минималистский дизайн.
10. Отсутствие наименования окна. Нарушены эвристические правила: единообразие и стандарты и доступность информации о состоянии системы.

На рис. 2 представлен альтернативный вариант дизайна, где исправлены все вышеупомянутые нарушения.

9. Выводы: будущее взаимодействия человека с компьютером

По мере того как использование новых технологий становится все более массовым, на передний план выходят новые соображения насчет проектирования взаимодействия человека с компьютером. Сегодня преобладают графические интерфейсы компьютерных систем, когда пользователь взаимодействует с компьютером с помощью клавиатуры, мыши или джойстика. Разрабатываются и становятся привычными новые интерфейсы устройств ввода и вывода, которые предоставят новые возможности и создадут новые трудности исследователям и разработчикам. Ниже перечислены некоторые новинки, которые однажды могут изменить стиль взаимодействия человека с компьютером; стиль работы, жизни и развлечений.

Совместная работа на базе компьютеров

Появление и развитие новых средств компьютерной техники значительно изменило стиль нашей работы. Например, стали преобладать рабочие группы и команды, а члены группы могут находиться в разных местах. Исследование развития систем поддержки групп (программного обеспечения коллективного пользования), которые предназначены для поддержки членов команды, работающих в разных местах и в разное время, является важным исследованием в области взаимодействия человека с компьютером.

Распознавание речи

Такие системы дополняют или заменяют традиционные устройства ввода информации (мышь, клавиатура), давая возможность пользователям диктовать компьютеру команды и вводимую информацию. Существует большое количество систем такого типа, и они становятся все более популярными по мере роста точности преобразования речи в компьютерные команды.

Виртуальная реальность

Виртуальная реальность позволяет взаимодействовать с трехмерным миром и познавать его, используя при этом компьютерное программное обеспечение. Некогда являвшаяся прерогативой правительственных учреждений, научных и исследовательских институтов, в настоящее время виртуальная реальность становится более массовой, что связано с ростом производительности персональных компьютеров и снижением стоимости программного обеспечения для создания виртуальной реальности. Технология создания виртуальной реальности используется в различных системах, таких как обучающие системы (обучение военному делу, медицине, управлению оборудованием, совершению какой-либо деятельности и т. д.), образовательные системы, человеческий фактор, моделирование последовательности сборки или задач технического обслуживания, а также помощь физически и умственно неполноценным людям.

Автоматизация бытовых приборов

Компьютерные технологии уже применяются во многих бытовых приборах (например, стиральных, сушильных, посудомоечных машинах, видеомагнитофонах, теле-

визорах, радиоприемниках и т. д.). Ожидается сохранение этой тенденции, и сюда можно причислить такие новинки, как видеонаблюдение и охранные сигнализации, многозоновые устройства контроля окружающей обстановки, а также загрузка информации с видео или аудио, и все это под контролем центрального компьютера (*Schneiderman, 1997*). Компании предсказывают увеличение спроса на автоматизированные бытовые приборы, как только интерфейс станет простым в использовании (*Шнейдерман, 1997*).

Повсеместная компьютеризация

Термин «повсеместная компьютеризация» отражает появление технологии, которая позволяет людям осуществлять взаимодействие с компьютерной техникой без традиционного настольного компьютера. По сути, компьютерная техника стала неотъемлемой частью жизни человека (отсюда и такой термин), и пользователи не будут больше нуждаться в персональном компьютере для осуществления доступа к компьютерным системам. Приборы, которые приближают нас к повсеместной компьютеризации, включают в себя технологию ввода информации с помощью электронного пера, персональных цифровых помощников, интерактивных телевизионные экраны, беспроводные коммуникации и голосовые технологии (*Dix et al., 1998*).

J. Philip Craiger
University of Nebraska at Omaha

Литература

Association for Computing Machinery Special Interest Group on Computer-Human Interaction (ACM SIGCHI) (1992) Curricula for Human-computer Interaction, New York: ACM. Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. and Beale, R. (1998) Human-computer Interaction, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Gray, W.D., John, B.E., Stuart, R., Lawrence, D. and Atwood, M.E. (1990) «GOMS meets the phone company: Analytic modeling applied to real-world problems», in R. M, Baecker, J. Grudin, W. A. S. Buxton and S. Greenberg (eds). Readings in Human-computer Interaction: Toward the Year 2000, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers: 634–9.

Karat, J. (1997) «User-centered software evaluation methods», in M. Helander, T.K. Landauer and P.V. Prabhu (eds). Handbook of Human-computer Interaction, Amsterdam: North-Holland.

Myers, B.A., and Rosson, M.B. (1992) «Survey on user interface programming», in Proceedings of the ACM CHI Conference, Monterey, CA, May: 195–202.

Nielsen,J. (1993) Usability Engineering, Boston, MA: Academic Press. (Популярное введение в вопросы простоты использования.)

Nielsen, J. (1994) «Heuristic evaluation», in J. Nielsen and R. Mack (eds). Usability Inspection Methods, New York: John Wiley and Sons.

Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, H., Holland, S. and Carey, T. (1994) Human-computer Interaction, Wokingham, UK: Addison Wesley.

Rubin, J. (1994) Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests, New York: Wiley Technical Communication Library.

Информация и рынки капитала

Марк Джувелл

1. Роль информации
2. Источники информации
3. Перспективы развития

Обзор

На рынках капитала предлагаются и заключаются оптовые сделки финансовых продуктов. Инвестиционные и коммерческие банки сводят организации, которые хотят увеличить капитал, — правительства, корпорации и международные организации вроде Мирового банка реконструкции и развития — с организациями-инвесторами, такими как пенсионные и взаимные фонды, а также страховые компании. В широком смысле, продукт на рынках может быть разделен на долговые обязательства и обыкновенные акции, но разница между ними стирается по мере появления все более сложных инвестиционных ходов, изобретенных для каждого конкретного случая.

Компании приходят на рынок с намерением увеличить капитал, имея при этом различные цели. От целей зависит, какие услуги и соответственно какая информация им потребуется. Обычно компании стремятся либо получить деньги, необходимые для расширения или слияния, либо рефинансировать имеющийся долг при изменении экономических условий, либо повысить свою значимость в глазах инвесторов из разных точек земного шара — и все это на выгодных условиях. Британские компании, имеющие значительную долю американского капитала, такие как *Hanson*, признают, что допуск их ценных бумаг на Нью-Йоркскую фондовую биржу и привлечение американских инвесторов положительно сказывается на их способности к мобилизации капитала.

В частности, рост рынков капитала в Великобритании и США стимулировался движением мелких платежей с небольших банковских депозитных счетов в область инвестиций, например в пенсионные фонды, взаимные или объединенные траст-фонды. Этим организациям-инвесторам необходимо поместить деньги своих клиентов так, чтобы они давали приемлемый доход, а сроки выплат и ликвидность позволили бы им в будущем выполнить свои обязательства.

Инвестиционным банкам следует знать обо всех этих факторах и быть готовыми предоставить информацию, которая поможет клиенту и инвестору удовлетворить свои потребности. Эта статья большей частью посвящена информационным источникам, которые используются на рынке капитала. При этом почти не рассматриваются источники, предоставляющие в режиме реального времени информацию, которая используются для торгов и заключения сделок с акциями и облигациями.

1. Роль информации

Знания и экспертная информация о клиентах и сфере их деятельности — серьезное оружие в конкурентной борьбе на рынках капитала. В целом потребности в информации могут быть весьма похожи на потребности, которые имеют место в некоторых информационных областях, таких как реклама или консультирование, где клиентам предлагается интеллектуальный капитал, но его объем и способы использования будут другими. Информация о владении акциями, данные о предыдущих продажах, проспекты с предложением ценных бумаг, брокерские исследования и рыночные данные по предыдущим периодам для рынков капитала не уникальны, но очень важны. Потребности рынков определяют развитие продукта, поскольку они, безусловно, являются крупнейшими пользователями. Вид необходимой информации зависит от стадии жизненного цикла продукта. Создание продукта требует различных видов информации, помимо той, которая нужна для продажи и заключения сделок на рынке. Как правило, информационные потребности изменяются, проходя путь от потребности в информации о результатах исследований предыдущих периодов, которая необходима для создания продукта, до потребности в оперативных данных, которые необходимы для продажи и заключения сделок с продуктом. Финансовые рынки чутко реагируют на экономические новости и новости компаний. Изменение процентных ставок может привести к изменениям баланса преимуществ между продуктами и переместить спрос с одного продукта на другой. Эта возможность может быть очень кратковременной и требует оперативной информации. Банки также используют большие объемы финансовой и экономической информации, которая необходима для анализа деятельности, оценки компаний и определения величины рисков. Эта информация может оказаться решающей, поэтому чрезвычайно необходимо, чтобы она была надежной. Поэтому организации, которые предоставляют неточную или недостоверную информацию, могут быть привлечены к ответственности (см. ДЕЛОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ (BUSINESS INFORMATION)).

2. Источники информации

Информация о компаниях и отраслях промышленности: новости и деятельность

Обычно информация берется из финансовой прессы как общего направления, так и специализированной. Хотя до сих пор можно делать вырезки из газет, обычно данные могут быть гораздо быстрее найдены с помощью онлайновых систем, таких как Lexis Nexis, Knight Ridder, MAID (Market Analysis and Information Database (База данных по анализу рынка и рыночной информации)) и FT Profile. Большинство этих систем существует с начала 1980-х гг. Такая информация используется для исследования деятельности новых клиентов и поддержания осведомленности о старых клиентах. Поскольку поисковые средства и интерфейсы все время совершенствуются, они становятся доступны не только профессионалам в сфере работы с информацией, прошедшим специальную подготовку, но и рядовым пользователям. Важные новости становятся товаром, а цены снижаются. Самые

высокие цены остаются за теми программными продуктами, которые предлагают дополнительные услуги — фильтруют данные, поступающие из разных источников, и предоставляют ответы на конкретные запросы. Эти системы постепенно сближаются с системами, предоставляющими информацию в режиме реального времени. Поставщики информации используют их архивы, чтобы предоставить материалы для исследований, а свою информацию стараются сделать как можно более свежей. Интервал, с которым информация появляется в различных системах, может составлять несколько минут.

Финансовые данные

Годовые отчеты и другие официальные документы представляют собой одну из наиболее обширных категорий информации, необходимой на рынках капитала. Заключения, предоставляемые банками, должны быть официальными, поэтому для получения информации о компании они всегда должны использовать первоисточники. До недавних пор это означало предоставление оригинала документа. Появление систем графического представления документов позволило коммерческим фирмам взять на себя функции сбора данных и их распространения в электронном виде, что дает возможность доступа к гораздо более широкому спектру информации. Следующая ступень — хранение архивов с данными в электронной форме. Американские компании должны обеспечивать хранение данных в электронной форме в рамках проекта сбора, анализа и поиска электронных данных (EDGAR, Electronic Data Gathering, Analysis and Retrieval). При этом ускоряется процесс получения и распространения данных и становится возможной пересылка данных прямо из официальных архивов в модели или программы для работы с электронными таблицами. Однако в других странах система архивирования данных менее совершенна. Во многих отсутствует центральный файловый архив, что затрудняет сбор данных, а время, которое предусмотрено для архивирования документов, так велико, что данные успевают безнадежно устаревать.

Компании продают программные продукты для сбора финансовых данных, которые часто используются для предварительных сравнений. Использование CD-ROM и, в меньшей степени, онлайновых услуг произвело революцию в обеспечении данными. С помощью услуги, подобной Worldscope, доступ к которой возможен посредством программной платформы OneSource, можно быстро найти данные о любой компании по всем мировым источникам. Сведения предоставляются в виде электронных таблиц, что занимает минуты, а не часы и не дни. При использовании таких источников важно проверить, представлены ли данные в стандартной форме, чтобы соответствовать определенному формату, надежны ли они, а также выяснить, как составляют финансовые отчеты в различных странах, что нужно для поддающегося интерпретации сравнения.

Информация о владении ценными бумагами

Информация о владении акциями используется для выявления потенциальных покупателей ценных бумаг, предлагаемых для продажи, потенциальных сделок по крупным пакетам ценных бумаг, а также слияний и поглощений. Выявление долговременных держателей акций, а значит, потенциальных покупателей, способ-

ствует их реализации и служит для обеспечения стабильного спроса на вторичном рынке ценных бумаг.

Правила отчетности и предоставления сведений в разных странах разные. В Соединенных Штатах первичным источником является документ формы 13F, предоставляющийся один раз в квартал в Комиссию по ценным бумагам и биржам (Securities and Exchange Commission (SEC)), с помощью которого выявляются организации — владельцы акций. В Великобритании компании предоставляют отчет об акциях, находящихся в их владении, и информацию об изменениях в составе владельцев, о которых была поставлена в известность Фондовая биржа и которые были опубликованы в «Regulatory News Services», в Палату компаний (Companies House). Это необходимые действия, закрепленные порядком предоставления информации. В других странах порядок предоставления информации гораздо жестче. Извещение местной фондовой биржи о переходе на очередной уровень владения может быть обязательным, но такая информация не всегда доступна широкому кругу людей. Фирмы, подобные *Technimetrics* и *CDA Spectrum*, специализируются на сборе официальной информации о владении ценными бумагами, дополнении ее информацией, получаемой в результате регулярных исследований, проводимых менеджерами по ценным бумагам, и перепродаже ее в печатной или онлайновой форме. Но даже такая информация не бывает полной.

Статистика торгов

Если брокер формирует архив, содержащий данные по торгам определенными акциями определенного вида, в определенной стране, по определенной отрасли промышленности, это свидетельствует о его способности точно поддерживать ликвидность и цену акций. Брокер, который специализируется на продаже акций телекоммуникационных компаний, скорее всего, знает этот рынок и лучше справится с распределением и продажей ценных бумаг будущих выпусков. Данные о торгах будут эффективным маркетинговым средством при продаже бумаг новых выпусков и помогут сравнить работу разных брокеров.

AutEx, подразделение *Thomson Financial Services*, является основным поставщиком такой информации. Оно претендует на охват 90% торгов, проводимых в Великобритании и Америке, и 60% мировых торгов. Информация поступает непосредственно из отделов банков, отвечающих за торги, и предоставляется клиентам напрямую либо через другое подразделение *Thomson, Securities Data Company*, которое перепродает данные с помощью онлайновых систем.

Исследование обыкновенных акций и постоянного дохода

Исследования проводятся брокерами в первую очередь для того, чтобы они помогали в продаже акций и облигаций. Хорошее исследование строится на первичных данных, собранных аналитиком, который специализируется на какой-либо компании или отрасли, а затем эксперт-аналитик должен представить глубокие комментарии компании или отрасли, которой он занимается, а также ее позиции, стратегии и перспективы. Отзывы, полученные в результате исследования, могут сильно повлиять на стоимость акций, но они имеют очень короткий период жизни. Несмотря на это, исследовательский анализ может быть очень ценным. Броке-

ры проявляют все большее нежелание предоставлять доступ к этой информации кому-либо, кроме клиентов. Поставщики данных, такие как *Investext*, собирают и перепродают эти данные, но уже тогда, когда они не имеют веса в качестве рекомендации для приобретения или продажи ценных бумаг. Эта информация может быть превосходной, но все же большая ее часть сомнительного качества и содержит лишь небольшое количество информации, помимо той, что может быть получены из других, менее дорогих, источников.

Оценка величины прибыли

Будущая прибыль компаний оценивается инвесторами-организациями и менеджерами по ценным бумагам в первую очередь для того, чтобы принять решение о приобретении или сравнить прогнозы деятельности компаний и отраслей. Прибыль оценивается с использованием составляемых брокерами отчетов об исследованиях, а затем эту информацию обобщают. Основными источниками оценок являются IBES (International Broker Estimates System), Zacks, Edinburgh Financial Publishing и World Equities. Важно знать, как именно производится оценка, поскольку оценки, предоставляемые разными источниками, значительно различаются. Некоторые поставщики услуг разбивают оценки на отдельные рекомендации, что делает возможной выработку своего мнения на основе мнений избранных брокеров.

Предложение долговых обязательств и обыкновенных акций

Информация о прошлых предложениях долговых обязательств и обыкновенных акций используется для сравнения сборов и рейтинга эмитентов, чтобы проследить, какие ценные бумаги выпускались компанией ранее, найти подходящие схемы заключения сделок и составить представление о тенденциях рынка. Освещение международных сделок, проводимых более чем на одном рынке, обычно бывает лучше, чем сделок на территории одной страны. Информация о рынках США, Великобритании, Канады и еще некоторых государств предоставляется отдельно. События на Дальнем Востоке и азиатском побережье Тихого океана освещаются менее полно, чем события в США и Европе. Двумя основными поставщиками информации являются британская организация *Euromoney* и американская *IFR Securities Data*. Выпускаемые ими «Euroweek» и «International Financing Review» — авторитетные журналы о рынках капитала. Банки конкурируют между собой, и эти источники часто используются при составлении рейтингов банков для какого-либо конкретного продукта. Информация из онлайновых источников также может использоваться для выбора членов консорциума, путем выявления тех из них, у кого есть возможность распространять бумаги на определенных территориях. На предложения с необычной структурой обращают внимание, поскольку по их образцу можно будет организовать структуру последующих сделок.

Оценка кредитоспособности

Оценивая кредитоспособность, тем самым оценивают вероятность выполнения организацией своих долговых обязательств, и от результатов оценки зависит цена приобретаемого ею капитала. Оценке могут подвергаться компании, правительства, их представительства и международные организации, например Африкан-

ский банк развития. Формирование оценки подразумевает проведение глубоких исследований агентством, занимающимся этим, и, как правило, составление подробного отчета об объекте исследования и роде его занятий. Информация может использоваться для удовлетворения потребности в ней как банков, так и инвесторов, желающих вести дела с данной организацией. Оценка может помочь определиться с видом облигации, подходящим в этой ситуации, ее стоимостью и вероятностью ее успеха. Изменения в рейтинге кредитоспособности сильно влияют на рынок и рыночные цены. Ведущими агентствами являются Standard and Poor's, Moody's и IBCA; они предоставляют информацию в различных форматах как в режиме реального времени, так и в печатном виде или на CD-ROM.

Рыночные данные предыдущих периодов

Банки и инвесторы зачастую хотят иметь сведения о деятельности компаний и отраслей промышленности, имевшей место в прошлом. Они хотят знать, была ли экономическая активность этой компании выше или ниже, чем активность аналогичных организаций; хотят определить, какие акции или облигации будут удовлетворять определенным условиям. Им бывает нужно проследить изменения обменного курса на протяжении значительных периодов, сравнить экономические данные и создать финансовые коэффициенты.

Поэтому им необходим доступ к экономическим данным и данным по рынку бумаг, относящимся к предыдущим периодам. Источники, предоставляющие информацию в режиме реального времени, не имеют архивов данных, не имеют необходимых средств поиска информации и средств для создания сложных выражений и коэффициентов для анализа данных. Такие источники, как *Datastream*, содержат широкий спектр информации: акции, облигации, обменный курс и процентные ставки, а также экономические данные, которые могут быть представлены и загружены в виде диаграмм или электронных таблиц. Спектр информации и ее детализация могут быть невероятными, поэтому может потребоваться достаточно хорошее владение терминологией финансовых рынков. Первичные данные берутся с фондовых бирж или из других первоисточников, поэтому их качество и надежность обычно высоки. Конкурирующие организации, такие как *FT Extel* или *Reuters*, все в большей степени используют архивные файлы с данными о ценах, чтобы конкурировать с более известными поставщиками информации, такими как *Datastream* или *Factset*. Их услуги предполагают более узкий охват информации, но при этом они дешевле и проще в использовании и при установке.

Информация, предоставляемая в режиме реального времени

Информация, предоставляемая в режиме реального времени, включает в себя рыночные данные и новости. Рыночные данные — это цены на акции, облигации, опционы, товары и т. д., которые необходимы биржевым маклерам. Обычно фирмы, предоставляющие эти услуги, имеют очень небольшой архив данных. Поставщики новостей соревнуются в скорости, с которой данные о событиях могут появиться на экранах пользователей. *Reuters*, *Dow Jones*, *Bloomberg*, *Extel*, *Knight Ridder* и *AT Financial* являются лидерами в этой области. У них может быть свой штат журналистов, как у *Reuters*, или им могут присылать информацию по телеграфу из других

источников. Некоторые из этих услуг можно получить с помощью обычного персонального компьютера, для других нужен специальный терминал. Обычно программы настроены таким образом, что отфильтровывают ненужную информацию, а с помощью некоторых из них можно осуществлять поиск и доступ к новостям предыдущих периодов, хотя их механизм поиска кажется примитивным по сравнению с системами поиска новостей, предназначенными специально для поиска информации по предыдущим периодам, такими как Dialog или Lexis Nexis. Поскольку все важнее становится использование текущих данных в моделях, предназначенных для анализа, поставщики используют свои архивные файлы с электронными данными по предыдущим периодам для создания комплексных систем, которые способны объединять текущие данные и данные по предыдущим периодам. Примером такой услуги может быть услуга, предоставляемая *AT Financial.*

3. Перспективы развития

Рынки капитала характеризуются все укорачивающимся жизненным циклом продукта и еще более краткосрочной потребностью реагировать на изменяющиеся условия рынка. Владение информацией дает конкурентное преимущество, а разработка и создание электронных источников информации дали возможность удовлетворять запросы с невероятной быстротой. В то время как никто не может предсказать, какая компания или какой рынок будет нуждаться в исследовании, тип необходимой информации, часто из числа упомянутых, становится относительно несложно предсказать. Запросы зачастую могут быть четко определены, что делает их поддающимися стандартизации и систематизации, чтобы удовлетворять частным потребностям. Этому процессу способствует все большая простота, с которой данные можно пересылать из одной системы в другую. Примером может служить система Hoover, разработанная *Sandpoint Corporation.* Она автоматически осуществляет поиск по нескольким базам данных с целью предоставления и сопоставления информации. Возможность создания отчетов в соответствии с требованиями пользователя и ввода их в патентованные модели значительно повышает производительность. Появляется все больше данных в электронной форме, особенно это стало заметно после того, как нашло отражение в законодательстве (как, например, в проекте Сбора, анализа и поиска электронных данных, осуществляемом Комиссией по ценным бумагам и биржам). Другим направлением является интеграция данных по предыдущим периодам и оперативной информации. Таким образом, обеспечивается работа моделей или программ для формирования оценок в режиме реального времени, или в приближающемся к нему режиме. Это дает возможность объединить относительно быстро изменяющиеся данные, например цены на акции, с менее быстро изменяющимися данными, такими как финансовые данные.

Mark Jewell
Lehman Brothers International

Информационные технологии в маркетинге

Джон Р. Бьюмонт

1. Техническая платформа
2. Информационные технологии и принятие маркетинговых решений
3. Инвестиции в информационные технологии для маркетинга
4. Информационные технологии в маркетинге: движение по направлению к стратегической структуре
5. Заключение

Обзор

При умелом использовании информационных и коммуникационных технологий они могут обеспечить поддержку маркетинга двумя основными способами, а именно: путем предоставления информации, необходимой для принятия маркетинговых решений, и путем обеспечения инфраструктуры или канала для предоставления услуг новыми способами.

Маркетинг связан не только с товарами и услугами. В центре внимания должны находиться потребители (или потенциальные потребители) и удовлетворение их потребностей в условиях всеобщего рынка. Более того, массовое потребление, характерное для нескольких десятилетий после Второй мировой войны, сменилось ростом интереса к услугам и качеству, а также разработке широкого ассортимента потребительских товаров, необходимых отдельным индивидуумам. Потребитель правит в том смысле, что с него начинается и на нем заканчивается процесс маркетинга; однако очевидно, что для долговременного удовлетворения потребителя организация должна так вести свои дела, чтобы получать прибыль.

Информационные технологии и системы (ИТ/С) являются инфраструктурной платформой для получения, хранения, обработки, распространения и поиска различных данных: числовых, текстовых, голосовых данных и изображений. Для маркетинга они все нужнее, чтобы обеспечить конкурентоспособность (хоть они и не являются источником постоянных конкурентных преимуществ). По сути, коль скоро без достоверной информации нет эффективного маркетинга, управление маркетингом становится в первую очередь деятельностью, связанной с обработкой информации. К традиционному набору из четырех Р маркетинга, в который входят Цена (Price), Продвижение товара (Promotion), Место (Place), Товар (Product), может быть добавлена Обработка данных (Processing), которая подразумевает сбор данных, их сравнение, анализ и представление.[1]

---

[1] В оригинале четыре Р маркетинга (Price, Promotion, Place, Product) дополняются пятым — (data) Processing. — *Примеч. перев.*

1. Техническая платформа

Сближение технологий, которое проявляется в осуществлении вычислений и коммуникаций в цифровой форме, очень важно для разработки различных способов использования информационных технологий и систем (ИТ/С) в маркетинге (см. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ). Техника и технологии включают в себя:

1. *Аппаратное обеспечение* — компьютеры, микросхемы, периферийные устройства и другие системы, которые можно потрогать руками.
2. *Программное обеспечение* — часть компьютерной системы, которую нельзя потрогать руками, это программы, которые работают в компьютере.
3. *Телекоммуникации* — это оборудование, такое как автоматические телефонные станции и локальные сети, а также услуги, предоставляемые индивидуумам и организациям, использующим эти сети.

Сфера применения компьютеров и их многообразие велики; существуют суперкомпьютеры, мэйнфреймы, мини-компьютеры и персональные, или микрокомпьютеры, а их производительность продолжает расти по экспоненте. Для нужд маркетинга подходят все более доступные персональные компьютеры, с помощью которых менеджеры могут работать с полезной и важной информацией. С появлением баз данных, содержащих различную информацию о клиентах организаций, и поддержкой их в режиме реального времени, возможности параллелизма (parallelism) и управления базами данных будут расти, хотя доступ осуществляется посредством сети с помощью персонального компьютера, мобильного портативного компьютера или персонального цифрового помощника.

На ранних этапах существования ИТ/С значение придавалось в основном компьютерам, но с тех пор главную роль стало играть не аппаратное, а программное обеспечение, которое, будучи предназначено как для общих, так и для конкретных целей, является основным пунктом инвестиций. Развитие информационных систем в маркетинге не было похожим на развитие в других областях, например в бухгалтерском учете или финансах. Интегрированные системы с поддержкой нескольких приложений в большинстве своем не имели успеха в маркетинге, поскольку не могли обеспечить необходимую функциональность. Более успешным оказалось использование программного обеспечения общего плана, такого как базы данных, программы для работы с электронными таблицами и графические пакеты для бизнеса. С дальнейшим развитием мультимедийных возможностей потенциал маркетинга расширился от обычного предложения новых товаров и услуг до сбора и управления значительными объемами данных о клиентах.

Для маркетинга использование возможностей, предоставляемых ИТ/С, становится основным пунктом стратегии. Во многих организациях доступ к данным становится не просто техническим вопросом. Данные зачастую считаются источником могущества и поэтому ревностно охраняются. Однако победило мнение, что могущество приобретается не в результате доступа к данным, а в результате их использования. Большая часть данных, которые могут быть полезными, — результат совершения транзакций, но только с недавних пор данные в хранилищах структурируются более подходящим образом, чтобы удовлетворять требованиям

маркетинга относительно клиентов и непосредственно способствовать перекрестным продажам (или комплексным продажам, кросс-продажам) (cross-selling — продажа дополнительных продуктов и услуг параллельно с предложением основного продукта/услуги) товаров и услуг.

Большинство организаций не использует должным образом потенциал своих данных для достижения маркетинговых целей, а ведь надо еще следить за тенденциями рынка, деятельностью конкурентов, разработкой новых товаров и т. д. Онлайновые базы данных сейчас предоставляют более ценные услуги, которые обеспечивают возможность ввода маркетинговой информации. Быстродействие коммуникаций и свободный доступ к информации могут значительно увеличить эффективность маркетинговой деятельности. Некоторые мировые организации, например *Dow Jones*, *Dun & Bradstreet* или *Reuters*, предоставляют самую последнюю информацию о рынке; некоторые специализированные базы данных, такие как MAGIC (Marketing and Advertising General Information Centre (Главный информационный центр по маркетингу и рекламе)) и MAID (Media Analysis and Information Databases (Анализ средств массовой информации и информационные базы данных)) в Великобритании, все больше востребованы организациями, занимающимися предоставлением услуг. Невероятное увеличение доступности данных и их качества, особенно благодаря применению технологии автоматического сбора данных, предоставляет возможности по разработке новых прикладных программ для маркетинга (хотя не стоит забывать о реальной опасности информационной перегрузки).

2. Информационные технологии и принятие маркетинговых решений

Характер решений определяет тип необходимой информации и, следовательно, требования к устройству и техническим характеристикам автоматизированной информационной системы и используемой технической платформы (см. СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ). Решение имеет не технический характер; оно зависит от осведомленности менеджера об имеющемся потенциале. Исследования показывают, что работа с маркетинговой информацией развита сравнительно слабо. ИТ/С совсем не обязательно оказываются полезными и нужными при принятии менеджерами маркетинговых решений. Если очевидно, что некоторая информация не помешает при принятии решений, то каким образом и почему менеджер использует информацию, предоставляемую компьютерной системой?

Возможности мозга отдельного менеджера по эффективному получению, обработке, хранению, поиску и применению данных различны для различных индивидуумов. Более того, с развитием как информационных, так и телекоммуникационных технологий и автоматического сбора данных все важнее осознавать, что возможности человеческого мозга при выполнении сложных задач, связанных с принятием решений и работой в динамично меняющемся деловом окружении, очень ограниченны. Когнитивная психология продемонстрировала, что большое количество информации не всегда оказывается полезным; действительно, в усло-

виях информационной перегрузки менеджеры используют при принятии решений меньше информации, чем если бы у них было близкое к оптимальному количество информации. Исследования в области взаимодействия человека с компьютером должны способствовать разработке более дружественных пользователю систем, использование которых будет необходимым, хотя и не достаточным условием более совершенного управления информационными ресурсами. Неспособность использовать в полной мере маркетинговые информационные системы все в большей степени становится вопросом, не связанным с техникой. Большей частью она определяется информационной грамотностью менеджеров и информационной культурой организаций, в которых они работают.

Старые представления о компьютерной грамотности, подразумевающей изучение языков программирования и теории систем, устарели и не соответствуют действительности. Если менеджер по маркетингу пишет компьютерную программу или даже макрос (отдельная небольшая программа или команда, которая используется вместо серии команд или нажатий клавиш), значит, тут что-то не так. Вместо этого менеджерам необходимо быть информационно сведущими, т. е. они должны быть способны:

- понимать сильные и слабые стороны информационных и телекоммуникационных технологий (включая качество доступных данных);
- понимать, каким образом информационные и телекоммуникационные технологии могут способствовать удовлетворению стратегических требований и требований, предъявляемых к операциям;
- использовать лицензионное, широко доступное прикладное программное обеспечение.

Необходимость знаний и опыта использования информационных технологий и систем (особенно когда нужные данные становятся все более доступными) является важным ограничением. Хотя остаются две проблемы совершенно противоположного плана: во-первых, рост ожиданий пользователя, которые превосходят возможности по предоставлению информации (по крайней мере по разумной цене); во-вторых, недостаток осведомленности пользователя об эффективном и умелом использовании информации в маркетинге.

Прогресс обязывает разработчиков в области ИТ/С обеспечивать деловые решения, а не навязывать обязательные к выполнению технологические решения. Важно также не сбрасывать со счетов необходимость инвестиций в человеческий капитал и необходимость освоения новых способов работы. Горри и Скотт-Мортон (*Gorry & Scott-Morton, 1989*) составили полезную схему, где показали разницу между работой по планированию и работой по контролю, а также различные информационные потребности, возникающие в том и другом случае. На рис. 1 представлена взаимосвязь между различными типами решений и соответствующими характеристиками информации. Например, маркетинговые решения по планированию и стратегические решения относительно неструктурированны и требуют наличия как количественной, так и качественной информации. И наоборот, большая часть деятельности по контролированию рынка, например контроль над продажами, требует простых структурированных решений, основанных на количе-

Характеристики информации	Тип решения: Контроль за операциями	Управленческий контроль	Стратегическое планирование
Источники	Преимущественно внутренние		Внешние
Границы	Четко очерченные, достаточно узкие		Очень широкие
Уровень детализации	Высокий уровень детализации		Общие представления
Временные рамки	Предыдущие периоды		Будущее
Свежесть информации	Очень свежая		Достаточно старая
Требуемая точность	Высокая		Низкая
Частота использования	Высокая		Невысокая

Рис. 1. Зависимость информационных потребностей от типа решения

Источник: *Scott-Morton, 1991*

ственных данных. Дополнительный способ дифференциации требований к информации относится к временным периодам: будущее важнее, чем настоящее и прошлое.

3. Инвестиции в информационные технологии для маркетинга

В то время как одни организации выиграли, сделав инвестиции в информационные и коммуникационные технологии для поддержки маркетинга, другие, совершив ошибки, много потеряли или по меньшей мере не реализовали имевшийся потенциал. Важным фактором, сдерживающим прогресс, является неумение понять и оценить выгоды, которые могут принести инвестиции. Зачастую их рассматривают лишь как административно-хозяйственные расходы (даже если известны полные издержки). Необходимо отметить существование реальных, практических трудностей, связанных с оценкой целесообразности инвестиций (хотя подчеркнем, что недопустимо уходить от ответственности, утверждая, что произвести подобную оценку чрезвычайно трудно или даже невозможно).

Информация имеет определенную ценность, и ценность одной и той же информации различна для различных организаций, менеджеров, в различных случаях и меняется со временем. Ценность баз данных и систем не в их существовании, а в их применимости в различных областях, связанных с принятием решений. Такая ценность должна определяться производительностью труда управляющего персонала, поскольку информация является исходным материалом для принятия ими решений. Ценность информации может рассматриваться как нечто, связующее методы и результаты (а их отношение будет зачастую считаться определением производительности). Настоящая трудность в том, что ценность информации

для принятия какого-либо решения необходимо определить при выборе систем и баз данных, в то время как действительную ее ценность можно определить только после оценки последствий принятого решения. Более того, ценность может быть увеличена различными способами, такими как:

- возможность автоматического, а не ручного поиска информации в больших базах данных (например, информации по типам совершения покупок клиентами в предыдущих периодах);
- создание новой информации путем установления связей между различными базами данных (что является чрезвычайно необходимым для работы в условиях обширного рынка, геодемографии, анализа);
- использование одних и тех же баз данных различными прикладными программами (что может привести к распределению затрат).

Дополнительная трудность заключается в том, что при управлении маркетингом информационные технологии, информационные системы и соответствующие данные относят к административно-хозяйственным расходам или торговым издержкам, а не рассматривают как инвестиции в бизнес. Необходимая переориентация, подразумевающая позиционирование в большей степени на стратегическом, чем на операционном уровне, может требовать вовлечения в процесс более высоких, чем в настоящее время, уровней управления.

4. Информационные технологии в маркетинге: движение по направлению к стратегической структуре

Необходимо придавать большее значение выявлению и использованию деловых возможностей и, следовательно, быть готовым оценить показатели деятельности с учетом поддержки информационных технологий и систем. Эффективное управление инвестициями в информационные и коммуникационные технологии с целью получения выгоды для бизнеса остается для многих организаций труднодостижимой целью. Между величиной инвестиций и выгодой нет никакой связи; выгода зависит от качества управления системами и базами данных, а не от размера инвестиций. В общих чертах можно сказать, что предварительного планирования инвестиций недостаточно; зачастую они являются не более чем ответами на сиюминутные задачи (см. МАРКЕТИНГОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ).

Основная цель ранних (но очень важных) инвестиций в информационные и коммуникационные технологии — увеличение эффективности, особенно это касается операций. Однако несколько позже делаются инвестиции более стратегического характера — зачастую как демонстрация уверенности в том, что использование ИТ/С может дать конкурентные преимущества.

Инвестиции, направленные на увеличение производительности, назвали «автоматизацией». Значительный вклад в представления об управлении сделал *Зубов* (*Zuboff, 1988*), дополнивший традиционный взгляд на эффективность, достигаемую путем «автоматизации», тем что предложил термин «информирование»,

при этом особый акцент делался на информационном содержании административных или производственных процессов. Например, электронные кассовые аппараты были введены в эксплуатацию розничными торговцами для того, чтобы автоматизировать контрольно-кассовые операции и контроль за складскими операциями; эти данные могут быть преобразованы в информацию, позволяющую провести анализ рынка на уровне филиала.

Концепция Зубова может быть расширена, в стратегическом смысле, и дополнена двумя возможностями: «наделение полномочиями» и «трансформация». Традиционный взгляд на организационную иерархию и бюрократический аппарат устарел, чему способствовало использование как формальных, так и неформальных сетевых структур. Вооруженные такими преимуществами, как быстрота передачи информации, ее большой объем и точность, а также преимуществами, которые предоставляют телекоммуникационные технологии, многие организации, занимающиеся предоставлением услуг, наделяют филиалы новыми, сохраняя за главным офисом функции контроля. Преимущества такой инфраструктуры, открывающей много возможностей, могут быть реализованы только в том случае, если организационная культура допускает совместное пользование информацией и совместное принятие решений, а также акцент на основных деловых способностях; т. е. наделение полномочиями рядовых работников. Техническое достижение в форме телеконференций уже способствует такому развитию. «Наделение полномочиями» не должно ограничиваться только внутриорганизационными планами; создание межорганизационных сетей, электронный обмен данными приобретают все большее стратегическое значение при управлении цепочками поставок.

Термин «трансформация» используется для того, чтобы выявить способы, которыми информационные и коммуникационные технологии могут содействовать новым методам ведения бизнеса или новым формам бизнеса. Например, совершение покупок из дома может быть выгодным, а интерактивные средства мультимедиа позволяют более эффективно достигать целевой аудитории (или фокус-группы) (focus group). Системы резервирования, изначально предназначенные для обслуживания клиентов авиалиний, сейчас используются другими фирмами, занимающимися организацией путешествий и досуга, такими как салоны проката автомобилей, отели или фирмы, организующие развлекательные мероприятия, для того чтобы проводить маркетинг интегрированного набора услуг.

Важно рассматривать все четыре компонента — автоматизацию, информирование, наделение полномочиями и трансформацию — как взаимодополняющие, а не как последовательные действия, направленные на достижение успеха. Примеры из области маркетинга могут быть такими:

- автоматизация — анализ отзывов о продукции и контроль над деятельностью;
- информирование — планирование территории продаж;
- наделение полномочиями — локальное планирование и планирование торговой деятельности;
- трансформация — моделирование рыночного спроса, маркетинг с использованием баз данных и анализ эффективности рекламы.

Баланс между компонентами должен определяться исходя из корпоративной бизнес-стратегии. Стратегия информационных систем является результатом этой интеграции и основой для определения информационной платформы, необходимой для маркетинга. Это представление статично, что не соответствует реальности, и нужно осознавать, что через какое-то время произойдут изменения.

1. Автоматизация.
2. Информирование.
3. Наделение полномочиями.
4. Трансформация.

Для успешного использования информационных технологий и систем в маркетинге необходимо рассмотреть три основных вопроса.

1. Перед тем как выбирать технологии, определите свои бизнес-цели. Многие организации совершают ошибку, инвестируя в информационные технологии только ради них самих. Мысль об использовании комплексного, типового аппаратного и программного обеспечения на первый взгляд очень привлекательна, но, как правило, это приводит к ограничению целей организации рамками какой-либо уже существующей структуры или системы. Подход должен быть противоположным — определение целей бизнеса, расстановка приоритетов, определение объема ресурсов, необходимого для осуществления проекта, разработка структуры, которая удовлетворяет требованиям проекта и затем, и только затем начало поиска данных, подходящего аппаратного и программного обеспечения. В принципе, в настоящий момент существует очень немного технических ограничений, с которыми невозможно справиться; скорее всего, основные ограничения будут культурного, политического или организационного плана. Ситуация предполагает, что успешное выполнение стратегического информационного плана требует привлечения высоких уровней организации (а возможно, и совета директоров).
2. Не обзаводитесь никакими данными, пока не разработаете структуру управления информацией. Одним из распространенных путей является приобретение как можно большего количества данных, что подразумевает большие затраты. Эти действия отражают неверное представление, что данные — это и есть информация. Многие организации в настоящий момент обладают более чем достаточным количеством данных, но они отчаянно нуждаются в такой форме информации, чтобы ее можно было легко использовать и принимать решения на ее основе. Как только структура стратегического управления информацией создана, в организации надо провести ревизию данных. Для создания необходимой маркетинговой информации ценность могут иметь на первый взгляд неподходящие базы данных.
3. Наряду с функциональными преимуществами нужно определить потенциальные преимущества, которые может получить корпорация. Те, кто предлагает осуществлять стратегические информационные планы, обычно преследуют какие-либо цели. Однако, возможно, при развитии информационных стратегий и систем, обусловленном этими частными требованиями, могут

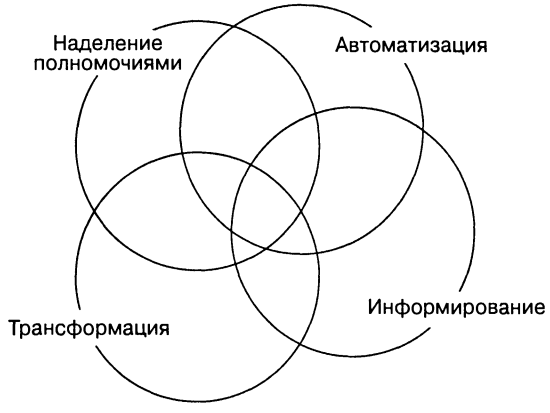


Рис. 2. Элементы корпоративной информационной стратегии
Источник: Бьюмонт *и Сазерленд* (*Beaumont & Sutherland, 1992*).

получить преимущества и другие подразделения организации. Совершенно очевидно, что имеет смысл выявление таких возможностей на начальных этапах, что позволит покрывать затраты из нескольких бюджетов.

5. Заключение

В будущем успех ожидает те организации, которые будут предоставлять качественные услуги, имеющие дополнительную ценность для клиентов. Маркетинг является важным видом корпоративной деятельности, которая все больше зависит от управления информацией, информационными технологиями и системами. ИТ/С должны поддерживать не только принятие управленческих решений, но также взаимоотношения с клиентами и поставщиками и, возможно, сотрудничество с конкурентами.

Ни один менеджер по маркетингу не может избежать последствий и влияния информационных и коммуникационных технологий как на процесс управления, так и на методы ведения бизнеса. Информационные и коммуникационные технологии будут и дальше основой преобразования бизнеса, как это было с промышленным производством во время индустриального периода. Инвестиции делаются в развитие инфраструктуры, а именно в информационные супермагистрали, обозначая движение к интегрированной глобальной информационной сети. Специалистам по маркетингу становится все более необходимо мыслить глобально, но действовать локально, для того чтобы удовлетворить запросы потребителей. Возможность связаться с кем бы то ни было, откуда угодно и любым способом (с помощью голоса, текста, цифр или изображений) дает огромные потенциальные преимущества, и не обязательно связанные с автоматизацией бизнеса.

Заглядывая в будущее, можно сказать, что как только менеджеры по маркетингу поймут преимущества, которые дает наличие информации при принятии решений, и определят свои информационные потребности, стратегическое инфор-

мационное управление маркетингом, скорее всего, будет развиваться. Технологическая платформа на ближайшие десятилетия уже существует и прошла испытания, хотя для большинства организаций эксплуатация ее в полной мере остается труднодостижимой из-за неспособности совместить такие инвестиции с общей бизнес-стратегией.

John R. Beaumont
City University Business School

Литература

Beaumont, J. R. and Sutherland, E. (1992) Information Resources Management, Oxford: Butterworth-Heineman.

Gorry, G. A. and Scott-Morton, M. S. (1989) 'A framework for management information systems', Sloan Management Review 30(3): 49–61.

Scott-Morton, M. S. (ed.) (1991) The Corporation of the 1990s: Information Technology and Organisational Transformation, Oxford: Oxford University Press.

Zuboff, S. (1988) In the Age of the Smart Machine, London: Heinemann.

Защита интеллектуальной собственности на документы в системе WWW

Сильвэйн Мэгдайниер

1. Документы в системе WWW
2. Права на интеллектуальную собственность
3. Патенты
4. Товарные знаки
5. Конфиденциальность
6. Авторское право
7. Заключение

Обзор

Термин «интеллектуальная собственность» охватывает целый спектр юридических прав, направленных на защиту плодов изобретательства, творчества и труда. Появление технологий помогло придать форму образцам человеческого труда и сыграло важнейшую роль в развитии прав на интеллектуальную собственность, начиная с самого их появления в Европе несколько веков назад.

Права на интеллектуальную собственность предназначены главным образом для того, чтобы вознаградить, а значит, и стимулировать новаторство, творчество и труд, а в современном обществе «награда» обычно имеет финансовое или коммерческое выражение. С началом ведения серьезной коммерческой деятельности в системе WWW вопросы, касающиеся прав на интеллектуальную собственность при ведении подобной деятельности, вышли на первый план.

1. Документы в системе WWW

Чтобы соответствовать темпу технического развития, спектр и границы прав на интеллектуальную собственность постоянно расширяются. С первых дней существования патентных прав, авторских прав и законов о защите товарного знака многие законодательные органы разработали сложные положения, защищающие звукозаписи и кинопленки, программное обеспечение для компьютеров, электронные базы данных и торговые марки в Интернете.

Более подробное описание системы WWW можно найти в статьях данного справочника (см. WORLD WIDE WEB). Для целей этой статьи кратко рассмотрим характеристики системы WWW.

Интернет, частью которого является WWW, состоит из компьютерных сетей, в свою очередь объединенных в сеть, с помощью которых осуществляется передача информации в форме пакетов.

Инфраструктура Интернета состоит из маршрутизаторов, коммутаторов, серверов хранения данных и сети, которые соединяют компьютеры.

Частью этой структуры является система WWW, «гипертекстовое» приложение, с помощью которого пользователи могут быстро перемещаться от одного документа или его части к другому, независимо от того, хранятся ли необходимые документы на одном и том же компьютере или на компьютерах, расположенных в разных частях земного шара.

С одной стороны, система WWW изменила вид самих документов. В общих чертах документом может быть назван единый массив текста или данных, хранящийся на одном носителе. При использовании гипертекстовых ссылок и аналогичных методов, таких как фреймы (которые будут более подробно описаны ниже), «web-документ» может состоять из текста или изображений, взятых непосредственно из различных не связанных между собой источников, расположенных на различных компьютерах. Естественно, это приводит к возникновению вопросов, затрагивающих права собственности и нарушение прав на интеллектуальную собственность.

2. Права на интеллектуальную собственность

В этой статье представлен обзор способов, которыми право на интеллектуальную собственность защищает «web-документ», т. е. отдельный текст или массив данных, доступный в WWW. Следующие разделы затрагивают вопросы, касающиеся патентов, товарных знаков, конфиденциальности, но основное внимание в этой статье уделяется авторскому праву, так как авторское право — наиболее важная составляющая прав защиты интеллектуальной собственности, направленная на защиту *содержания* документов.

Права на интеллектуальную собственность устанавливаются национальными законодательными органами и по сути своей являются территориальными. В этой статье будут приведены примеры преимущественно из области британского законодательства, но при необходимости будет сделано сравнение со случаями, имевшими место в других странах. Следует отметить, что большая часть основных принципов, установленных британским законом о защите прав на интеллектуальную собственность, в общих чертах находит отражение в законодательных системах других стран. Более того, «лишенная границ» природа Интернета вызвала необходимость в сотрудничестве правительств разных стран в области законодательства и управления. Поэтому Всемирная организация по охране интеллектуальной собственности (ВОИС — орган ООН) в декабре 1996 г. провела дипломатическую конференцию, результатом которой стали два всемирных соглашения, устанавливающие минимальный согласованный порядок соблюдения авторских прав для государств, вступающих в «информационный век».

3. Патенты

Патенты придумали для защиты изобретений и новых идей. Для большинства людей очевидно, что документ сам по себе не является изобретением.

Патенты могут быть косвенно важны для web-документов по причине появления технологий, которые позволяют создавать документы, хранить их, передавать или осуществлять к ним доступ. Такая « web-технология» может включать в себя аппаратное обеспечение, программное обеспечение, протоколы обмена и периферийные устройства хранения информации или телекоммуникационные средства.

Примером уместности использования патента является пресловутый иск о выплате авторских гонораров за использование запатентованного алгоритма сжатия графических данных (файлового формата .GIF), предъявленный в 1997 г. компанией *Unisys*. Фирма *CompuServe* производила бесплатное программное обеспечение, которое содержало в себе запатентованный алгоритм, и когда она была вынуждена взимать плату за программное обеспечение с целью выплаты компании *Unisys* лицензионных отчислений, это стало причиной широкой полемики.

Технология сжатия данных достаточно важна для web-документов, поскольку в настоящее время желание многих организаций создать современные web-страницы с использованием аудио-, видео- или фотоматериалов сталкивается с проблемами, связанными с полосой пропускания сетевых коммуникаций. Запатентованный алгоритм, позволяющий эффективно решать такие проблемы, имел бы высокую ценность.

Тем не менее, патенты не являются самой подходящей формой прав защиты интеллектуальной собственности в случае защиты web-документов, особенно если предполагается, что коммерческая ценность документа заключается в его *содержании*.

4. Товарные знаки

Товарный знак предназначен для того, чтобы защищать подтвержденную торговой маркой оригинальность товаров или услуг. Закон о товарном знаке приобретает все большую важность в условиях онлайновой торговли и уже стал причиной появления новых проблем, например, вопроса о том, кто имеет право на владение именем Интернет-домена. Однако товарные знаки, как и патенты, не обеспечивают защиты прав на интеллектуальную собственность в форме web-документов как таковых, поскольку именно использование *товарного знака* само по себе влечет за собой какие-либо действия в случае нарушения. Поясним на примере:

Пример 1

Мистер Браун организует обслуживание клиентов с доставкой по почте товаров, выбранных по каталогу, и решает создать его онлайновый аналог. Он является владельцем и создателем своего web-сайта, который состоит из пояснительной домашней страницы и онлайновой версии его каталога, рекламирующего товары, которые можно заказать по розничным ценам. Его web-страницы не обладают какими-либо особенными отличительными чертами, но домашняя страница называется «Интернет-каталог БРАУНА».

Мелкий розничный торговец решает извлечь выгоду из успеха Брауна и начинает рекламировать свой каталог с web-сайта, расположенного неподалеку

от сайта Брауна. Он преднамеренно избегает использования имени Брауна, товарных знаков или легко узнаваемых логотипов с сайта Брауна.
Право на использование товарного знака вряд ли поможет Брауну, даже если его конкурент скопировал стиль оформления web-страниц Брауна. Если бы оформление web-страниц Брауна имело множество отличительных черт, то он мог бы возбудить судебное дело в соответствии с британским законом о ведении коммерции под чужим именем или недобросовестной конкуренции или законах о мошеннической торговле, существующих в Германии или Австралии. Если его конкурент не использует очевидным образом характерных особенностей торговой марки, Брауну остается только уповать на имеющиеся у него авторские права на свои web-страницы.

5. Конфиденциальность

По английскому законодательству конфиденциальная информация не трактуется как собственность, на которую имеются соответствующие права, — она не может быть, например, незаконно присвоена. В США, наоборот, существует специальное законодательство по вопросам незаконного присвоения данных.

Тем не менее в Великобритании злоупотребление конфиденциальной информацией преследуется по закону, в соответствии с принципами, которые сложились в результате рассмотрения дел на протяжении многих лет. Эти принципы могут быть кратко представлены в виде следующего теста:

Обладает ли информация «достаточной» степенью конфиденциальности? Совершенно очевидно, что нет, если информация расположена на общедоступном домене.

Если информация была предоставлена третьей стороне, было ли это сделано в условиях конфиденциальности (прямо или косвенно)?

Нанесет ли злоупотребление информацией ущерб «владельцу» информации?

Совершенно очевидно, что большая часть web-документов не пройдет этот тест. Материалы, размещенные во Всемирной паутине, обычно доступны любому человеку, использующему необходимые для их просмотра Интернет-технологии, и, таким образом, размещение засекреченной информации на web-странице вряд ли будет раскрытием ее «в условиях конфиденциальности».

Однако при использовании паролей, шифрования и других форм компьютерной безопасности становится возможным (с разной степенью успеха) защитить отдельные web-страницы от широкого доступа. Шифрование также используется для защиты данных о кредитных картах и другой информации о человеке на web-сайтах, где для получения товаров и услуг требуется оплата или подписка на них.

Пример 2

Я хочу заказать новый компьютер через Интернет. После посещения нескольких web-сайтов, я решаю сделать покупку в CHEAP WEBCO. С помощью гипертекстовых ссылок я попадаю на «бланк заказа» CHEAP WEBCO. На этой странице мне предлагают ввести мой заказ, а также основные банковские реквизиты и информацию о кредитной карте. Мне сообщается, что когда я щелк-

ну по криптограмме «Отправить», мой заказ будет зашифрован, отправлен по электронной почте поставщику и соответствующим образом обработан. После того, как я отправил свой заказ, сотрудник CHEAP WEBCO читает мои банковские реквизиты и передает их своему приятелю, чтобы украсть деньги с моего счета. Помимо обвинений в совершении уголовных преступлений, которые я могу выдвинуть против этого сотрудника и его сообщника, я также должен иметь возможность привлечь к судебной ответственности саму компанию CHEAP WEBCO, которая косвенно несет ответственность за злоупотребление конфиденциальной информацией.

6. Авторское право

Что такое авторское право?

Авторское право — это исключительное право на копирование оригинальных литературных, драматических, музыкальных и художественных произведений. Владелец авторского права имеет право запретить коммерческие сделки, связанные с неправомочным копированием данных работ. Другими типами работ, к которым может применяться авторское право, релевантное в случае «мультимедийных» web-документов, являются видеозаписи, звукозаписи, радио- и телепередачи и программы кабельного телевидения. Также важно отметить, что авторское право является основной составляющей прав защиты интеллектуальной собственности, направленной на защиту программного обеспечения для компьютеров — минимальный уровень этой защиты был представлен Европейскому сообществу в Директиве Совета от 14 мая 1991 г. [91/250/EEC].

Авторское право в большинстве систем отправления правосудия состоит из ряда исключительных прав, а в Великобритании эти права включают в себя право на копирование работ, опубликование копий (публикацию), публичное представление, демонстрацию или проигрывание работ, трансляцию их по телевидению или радио или включение работ в программы кабельного телевидения и переделку работ. В соответствии с британскими законами проделывание этих действий лицом, не уполномоченным владельцем авторского права, квалифицируется как «первичное нарушение», что означает, что ответственность наступает независимо от того, знал ли нарушитель, что его действия могут считаться нарушением, или имел ли он основания так считать.

Случай «вторичного нарушения», когда нарушитель должен до некоторой степени быть осведомленным или иметь основания предполагать, что его действия могут квалифицироваться как нарушение, распространяется на вторичные сделки с неправомочно сделанными копиями работ, такие как импорт, продажа, распространение или приобретение, совершенные в коммерческом порядке.

Работа должна быть закреплена в какой-либо материальной оболочке. Это означает, что авторское право не распространяется на общие идеи.

Однако авторское право может защитить от присвоения всей работы или *существенной ее части*, а суды рассматривают вопрос о степени ее существенности на основании как количественных, так и качественных критериев.

Некоторыми системами отправления правосудия предусматриваются исключения к исключительным авторским правам, связанные с «честными деловыми отношениями». В Великобритании предусматриваются ограниченные права, которые распространяются на определенные виды защищенных авторским правом работ, связанные с копированием этих работ с целью осуществления научных исследований, частных исследований, критики, обзоров или репортажей о текущих событиях. В США более либеральный подход к «законному использованию» позволяет судам также рассматривать общие вопросы, связанные с коммерческой или общественной политикой. Например, суды США могут рассматривать вопрос и выносить решение относительно законности использования при учете такого обусловленного законом фактора, как влияние использования на потенциальный рынок сбыта работы, защищенной авторским правом.

Закон об авторском праве является национальным законом, и уровень защиты различен для разных стран. Однако большинство развитых стран придерживается некоторых фундаментальных принципов соблюдения авторских прав в соответствии с различными международными соглашениями об авторском праве (Берн, 1886 г.; Всемирная конвенция по авторскому праву, 1952). Более того, два недавних многосторонних соглашения были подписаны под эгидой Всемирной организации по охране интеллектуальной собственности (ВИПО), и были направлены, помимо прочих вопросов, на достижение между государствами-участниками соглашения о распространении авторских прав на передачу информации в цифровом виде.

Авторское право на литературное, драматическое, музыкальное произведение или произведение искусства на территории Европейской экономической зоны сохраняется на протяжении всей жизни автора и еще 70 лет, исчисляемых с года, следующего за годом смерти автора. В других странах сроки сохранения авторского права колеблются между 50 и 70 годами после смерти автора.

В Великобритании авторское право традиционно имеет форму экономического права, защищающего и вознаграждающего навыки, труд или мудрость, вложенные создателем в произведение. Требование к «оригинальности» работы означает, что работа просто должна быть *создана* автором, т. е. не должна быть копией работы другого человека. В Великобритании это привело к формированию сравнительно низкого порога оригинальности, необходимой для получения авторского права. Таким образом, в Англии компиляция необработанных данных может быть основанием для предоставления авторского права, при условии, что для отбора потребовались хотя бы какие-то навыки, знания, усилия или мудрость (примером может быть справочник по улицам — см. *Kelly* против *Morris (1886) LR 1 Eq 697*). В США, наоборот, было отказано в регистрации авторского права создателям телефонного справочника (*Feist Publications Inc.* против *Rural Telephone Service* (*1991*) *20 1 PA 129*).

Рост коммерческого значения компиляций данных или баз данных привел в 1996 г. к появлению в Европе нового «права на базы данных», которое весьма сходно с авторским правом (директива совета 96/9/ЕС). В результате на территории Европейской экономической зоны теперь существует два уровня защиты баз данных:

- полномасштабное авторское право, когда благодаря отбору и систематизации содержимого базы данных она считается «плодом интеллектуальной деятельности автора, ему принадлежащим» (определение которого в настоящее время остается очень неопределенным); или
- более узкое право на базу данных, которое имеет силу на протяжении 15 лет с момента ее создания или 15 лет с момента ее первого публичного предложения. Право на базу данных дает его владельцу исключительное право на «выборку или повторное использование» всей базы данных или значительной ее части.

В Великобритании имеет место третья составляющая защиты «компиляций», которые не укладываются в установленное законом определение «базы данных», но рассмотрение таких нюансов применения законов выходит за пределы этой статьи, особенно в условиях отсутствия прецедентов.

В то время как в Великобритании авторское право традиционно считалось экономическим правом, которое может принадлежать кому-либо помимо автора (например, оно может быть передано), европейская система, применяемая на континенте, также различает так называемые «моральные права», принадлежащие исключительно автору.

Моральные права

Моральные права произошли от французского *droit morale,* и в их число входят:

- «право на авторство» — право автора на то, чтобы быть признанным;
- «право на неприкосновенность» — право автора противостоять действиям, направленных на умаление достоинств его работы;
- «ложное авторство» — право возражать в случае ложного приписывания авторства на какую-либо работу;
- тайна фотографий — право человека, делающего фотографии на заказ, на их частное использование с целью предотвратить их опубликование, демонстрацию на выставках или с помощью телевидения или радио.

Защита авторских прав на web-документы

Авторское право предусматривается только для тех видов «работ», которые были перечислены выше в параграфе 6. «Мультимедийный» web-документ не попадает строго ни в одну из этих категорий, а скорее представляет собой совокупность различных работ, защищаемых законом об авторском праве, например:

- литературное произведение или чистый текст, размещенный на web-страницах;
- художественные работы в форме статических изображений или логотипов;
- авторское право на видеозапись, распространяющееся на анимированные изображения, которые просматриваются с помощью апплетов;
- авторское право на звукозаписи, а также лежащее в его основе авторское право на музыкальные произведения, распространяющееся на любые песни, мелодии и т. п., которые могут быть доступными на web-странице;

- авторское право на программное обеспечение, лежащее в основе web-страниц, и программы, предназначенные для управления ими, куда могут входить апплеты — «мини-программы», написанные на Java.

Кроме того, web-документ, содержащий базу данных, может подпадать под закон об авторском праве на базу данных или компиляцию или под новый закон о «праве на базу данных».

Чтобы претендовать на защиту авторским правом, работы должны удовлетворять некоторым из определенных требований, касающихся:

- страны ее первого опубликования;
- национальности или места проживания автора; или
- (для телевизионных и радиопрограмм, а также программ кабельного телевидения) места, из которого производилось вещание или передача программы.

Правила предоставления авторского права в Великобритании сложны, в других странах подходы различны. Суть дела заключается в том, что даже совершенно очевидное копирование чужих web-страниц может *не* повлечь ответственности за нарушение авторского права в зависимости от того, удовлетворяет ли эта работа условиям предоставления авторского права.

Является ли web-сайт «программой кабельного телевидения»?

В Великобритании программы кабельного телевидения считаются работами, подлежащими защите авторским правом в соответствии с Актом об авторском праве, разработках и патентах от 1988 г. В вызвавшем полемику решении шотландских блюстителей закона, принятом в 1986 г. («Shetland Times» против *Wills 24/10/96*), говорилось, что web-сайт может быть приравнен к программе кабельного телевидения.

Поскольку включение какой-либо работы в программу кабельного телевидения является нарушением авторского права на эту работу, совершенно очевидно, что существует проблема, связанная с применением такого порядка к web-сайтам: что если отдельные web-документы связаны между собой с помощью гипертекстовых ссылок?

Факты дела «Shetland» широко известны. Ответчик создал газетный web-сайт, который содержал такие же заголовки, как и более крупный web-сайт, принадлежащий газете, при этом заголовки представляли собой гипертекстовые ссылки и пользователи могли щелкнуть по ним и увидеть оригинальную статью, содержащуюся на сайте истца.

Суд установил наличие достаточных оснований для возбуждения дела, заголовки являлись программами кабельного телевидения, поскольку они были доступны на web-сайте владельца авторских прав, и включение ответчиком этих работ в другую кабельную программу было нарушением авторских прав. Несмотря на то что некоторые доклады были в пользу противного, судья так и не решил, является ли использование гипертекстовых ссылок нарушением закона об авторском праве.

Тем не менее, этот случай был подвергнут критике в связи с предположением о том, что web-сайты могут быть программами кабельного телевидения. Законом Великобритании предусмотрено такое определение программы кабельного теле-

видения, где говорится о том, что он является услугой, состоящей в *посылке* визуальных изображений, звуковой и другой информации с помощью телекоммуникационных систем (за исключением беспроводных телеграфных), для приема:

- в двух или более местах (одновременно или в разное время в ответ на запрос пользователя); или
- для публичного представления.

В это определение не попадают «интерактивные» услуги, важной чертой которых является то, что во время передачи информации поставщиком услуги ему может быть передана информация (помимо сигналов управления услугой) из любого места, где осуществляется прием.

Основываясь на этом определении, большинство комментаторов права считают, что web-сайт не может быть программой кабельного телевидения, поскольку изображение не «посылается», а осуществляется его *поиск и загрузка* или копирование на компьютер получателя. И даже если этот аргумент не принимается, предполагается, что исключение, которое делается для интерактивных услуг, также поставит web-сайты за пределы определения, которое дается программам кабельного телевидения, поскольку для того, чтобы получатель мог перемещаться от сайта к сайту, необходима двусторонняя коммуникация между главным сервером и компьютером получателя.

Решение по делу «Shetland» было лишь временным (в противоположность полному заседанию суда присяжных), и судья проявил осторожность, чтобы не допустить изменения решения после того, как он выслушает более подробные технические сведения.

Интересным является тот факт, что Управление по авторским правам США рассматривает вопрос о распространении схемы, предусматривающей обязательное распространения закона о лицензировании программ кабельного телевидения на так называемые «трансляции через всемирную сеть», т. е. трансляции видео- и аудиоматериалов через Всемирную паутину.

Формы нарушений

Вопрос о том, какие из исключительных прав владельца защищенной авторским правом работы могут быть нарушены в результате распространения работ через сеть Интернет, был предметом теоретических споров. Совершенно очевидно, что нарушается право *копирования*, поскольку распространение подразумевает, что:

- для того чтобы появиться на сайте, работа представляется на языке разметки гипертекста (HTML) (что может рассматриваться как «воспроизведение в материальной форме» либо как нарушение права автора на адаптацию или перевод);
- работа хранится в виде компьютерной программы на главном сервере (в Великобритании определение копирования включает в себя «хранение в электронной форме на любом виде носителей»;
- работа воспроизводится на компьютерах всех «посетителей» web-сайта. Надо заметить, что в данном случае «разрешение» на нарушение, данное третьей стороне, является *первичной* формой нарушения, — таким образом,

человек, который предоставляет третьим сторонам доступ к работе, может считаться санкционирующим копирование, которое, в техническом смысле, происходит каждый раз, когда посетители web-сайта достигают соответствующей страницы.

Некоторые комментаторы приводят доводы в пользу того, что распространение с помощью WWW может привести к нарушению прав автора на «представление» и «публикацию». Эти вопросы, возможно, имеют больший научный или практический интерес, поскольку, как показывают нижеприведенные примеры, суды по всему миру будут иметь в распоряжении различные доказательства с целью предотвратить и покарать несанкционированное использование работ в WWW.

Некоторые примеры действия авторских прав в системе WWW

Франция

В одном из первых дел, рассматривавшихся во Франции и касающихся авторских прав на содержание, Парижский окружной суд постановил, что несанкционированное распространение новостей в Интернете нарушает «права воспроизведения», принадлежащие обладателю авторских прав (*Ste Art Music France* против *Ecole Nationale Superieure des Telecommunications, RIDA 171 (1997) 361*).

В этом и последующих случаях TGI не вынес четкого решения о том, будет ли такое распространение также нарушать другие права обладателя авторских прав, но был сделан намек на то, что нарушение права на представление также может быть основанием для иска о нарушении прав.

Есть основания полагать, что этот намек станет законом, если будут найдены какие-либо указания в Соглашении ВОИС об авторских правах от 20 декабря 1996 г. (см. выше в параграфе 2). По этому соглашению (которое было подписано и Францией), «право на цифровую передачу» определяется как право на *публичное предоставление* с помощью проводных и беспроводных средств, включая интерактивные услуги.

Другой случай, имевший место во Франции, был связан с несанкционированным распространением через Интернет слов и музыки знаменитого французского певца Жака Бреля. Нарушение было совершено студентами Национальной школы телекоммуникаций. Судом был издан запрет, пресекающий размещение студентами несанкционированных копий музыкальных произведений во Всемирной паутине, а также требование, предписывающее Школе напомнить своим студентам о необходимости уважения авторского права.

США

По количеству дел, касающихся использования Интернета, США превосходят любую другую страну мира. Нижеприведенные примеры иллюстрируют борьбу, которую ведет судебная система Соединенных Штатов с целью защиты прав автора, предусмотренных авторским правом, одновременно оказывая сопротивление решениям, которые могли бы замедлить динамичное развитие Интернета. В частности, суды США противостоят решению, предусматривающему ответственность

«поставщика услуг», т. е. если доступ через WWW к материалу, рассматривающемуся как нарушение, предоставляется третьей стороной, которая при этом использует технические средства поставщика услуг.

В случае с *Sega* против *Maphia* (*ND Cal. 1996*), ответчик являлся оператором электронной доски объявления в Интернете, который предлагал потребителям загрузить незаконные копии компьютерных игр фирмы *Sega*. Поскольку операторы сайта были осведомлены о том, что производилась несанкционированная загрузка материалов, их виновность была очевидна. Более того, защита, построенная на «добросовестном использовании», была отклонена, главным образом на почве того, что деятельность ответчика могла бы повлечь значительные неблагоприятные последствия для рынка игр *Sega*.

Случай, имевший место между *Religious Technology Center* и *Netcom*, еще в большей степени затрагивает вопрос ответственности поставщика услуг. В этом случае один из членов *Religious Technology Center*, недоброжелательно настроенный по отношению к нему, оставил религию и начал размещать его материалы, защищенные авторским правом, в сетевых группах новостей с помощью доступа к Интернету, предоставленного компанией *Netcom*. Функционирование сетевых групп новостей заключается в автоматическом размещении материалов с одного компьютера, подписавшегося на группу новостей, на другом, и так по всему Интернету во всем мире.

Истец привел доводы в пользу того, что такое копирование — и тот факт, что копия содержалась на серверах *Netcom* более 11 дней с момента ее появления, — поставил *Netcom* в положение прямого нарушителя (и поэтому полностью виновного независимо от его осведомленности об этом).

Netcom не был признан прямым нарушителем. Копирование, которые было совершено с использованием их компьютеров, было автоматическим, и суд не пожелал принять решение, которое, по сути, признало бы весь Интернет ответственным за непреднамеренную деятельность такого рода.

Однако второму иску, касающемуся того, что *Netcom* частично несет ответственность за то, что она продолжала способствовать распространению информации *после* того, как она была извещена о существовании нарушающих законодательство материалов, был дан ход, и произошло полномасштабное судебное разбирательство (об исходе которого не было сообщено).

Австралия

В 1998 г. в Австралийскую ассоциацию по управлению правами на публичное исполнение (APRA) был подан иск против крупнейшего австралийского провайдера, *OzEmail*, причиной которого послужило нарушение им авторского права в результате передачи им файлов с музыкальными произведениями подписчикам в Интернете. *OzEmail* в ответ возразил, что он выступает в роли простого телекоммуникационного посредника, передающего нарушающий законодательство материал, и, следовательно, не несет ответственности за характер передаваемого материала. О результатах дела до сих пор не сообщалось, но исходя из случая, имевшего место ранее, можно предположить, что этот иск весьма серьезен. Ранее *APRA* привлекла к суду *Telstra*, крупнейшего телекоммуникационного посредни-

ка, за передачу по сети «музыки на заказ». *Telstra* возразила, что она всего лишь невинный посредник, но Высокий суд удовлетворил иск *APRA* о нарушении.

«Особые вопросы»

Некоторые аспекты web-технологий привели к возникновению трудных вопросов, связанных с соблюдением авторского права. В число наиболее спорных вопросов вошли ответственность за гипертекстовые ссылки и фреймы.

Гипертекстовые ссылки

До настоящего времени не сообщалось о случаях подтверждения ответственности операторов web-сайтов за гипертекстовые ссылки (или «горячие ссылки») на другие сайты. Гипертекстовые ссылки, в некотором смысле, являются материалом, из которого сделана система WWW, и пользователи сети по всему миру определено будут обеспокоены, если какой-либо суд удовлетворит иск о том, что использование ссылок может привести к нарушению авторского права. Ссылки используются как для перемещения в пределах документа, так и от одного документа к другому.

Авторское право базируется на том, что действия, квалифицирующиеся как нарушение, производятся без согласия обладателя права. Такое разрешение может быть непосредственным (например, официальная лицензия, оформленная в письменной форме) или подразумеваемым. В результате рассмотрения дел в Великобритании было установлено, что условия контракта или разрешения будут подразумевать законные взаимоотношения только в том случае, если это условие необходимо для того, чтобы придать «деловую действенность» этим взаимоотношениям, и в случае, если существование условия было бы настолько очевидным, что «не нуждалось в упоминании».

В связи с этим считается, что британские суды откажутся от принудительного соблюдения закона о защите авторского права для предотвращения обычного использования гипертекстовых ссылок на web-документы, принадлежащие различным лицам. Приводятся доводы в пользу того, что размещение документа во Всемирной паутине без каких-либо мер по его защите инициирует появление ссылок со стороны третьих сторон.

Однако эта точка зрения может измениться в свете решения, авторитетно признающего, что web-сайт является программой кабельного телевидения (как это было предложено в предварительном решении суда по делу «Shetland Times»).

Вне зависимости от точки зрения на дело «Shetland Times», представляется сомнительным, может ли использование ссылки (т. е. выделенного текста, по которому пользователю предлагается щелкнуть клавишей мыши), которая представляет собой просто слово или короткое предложение, взятое с сайта автора, приравниваться к нарушению *литературного* авторского права, поскольку данный материал вряд ли подлежит в первую очередь защите авторским правом. Например, было вынесено решение о том, что придуманное слово, такое как «EXXON», не подлежит защите авторским правом.

В США имело место дело, по сообщениям, уже урегулированное, связанное с иском *Ticketmaster Corp.* о том, что несанкционированные ссылки на сайт *Ticketmaster*, сделанные корпорацией *Microsoft*, нарушают авторское право. Предполагае-

мый ущерб заключается в том, что пользователи направляются в обход домашней страницы *Ticketmaster* непосредственно к другим домашним страницам, таким образом обходя ценные рекламные материалы, представленные на домашней странице *Ticketmaster* для третьих сторон.

Фреймы

Это означает демонстрацию текста, на который сделана ссылка с оригинального сайта и который находится на другом web-сайте, но управляется владельцем оригинального web-сайта. Здесь имеют место вопросы, связанные не только с нарушением авторского права, но также и с нарушением закона о товарном знаке, из-за потенциальной путаницы с созданием торговых марок, когда содержание, принадлежащее одному лицу, демонстрируется в рамке на чужом сайте.

В США имели место два случая, касающиеся данного вопроса, но оба остались неразрешенными. В первом случае иск был подан онлайновыми поставщиками новостей против *Total News Inc.* по причине того, что с помощью ссылки на их сайт, сделанной *Total*, содержимое было помещено в рамку, которая скрывала определенные оригинальные материалы и давала возможность создать торговую марку обманным путем.

Во втором случае (*Futuredontics* против *Applied Anagramic Inc.* (*CD Cal. 30 January 1998*)), истцом был создан сайт, рекламирующий его бизнес, связанный с предоставлением стоматологических услуг. Ответчик поступил аналогичным образом и со своего сайта сделал ссылку на сайт истца. В результате ссылки на сайте появился материал «в рамках» рекламы торговой марки ответчика.

Иск был отклонен на предварительной стадии, на основании того, что действия ответчика, по имеющимся свидетельствам, не были направлены на создание «вторичной работы». Однако просьба в дальнейшем рассмотрении иска и полномасштабном рассмотрении дела была удовлетворена, даже после того, как ответчиком было подано ходатайство о признании его недействительным.

7. Заключение

Важность соблюдения прав на интеллектуальную собственность при ведении онлайновой деятельности нельзя недооценивать. В то время как в судах снова и снова рассматриваются специфические вопросы, правительства пытаются сформулировать всеохватывающие международные правила защиты интеллектуальной собственности при ведении онлайновой деятельности. Основными из регулятивных решений были:

- соглашения, принятые ВОИС по авторскому праву применительно к авторскому праву при цифровой передаче данных;
- создание правительством США Национальной информационной инфраструктуры, включая создание рабочей группы в рамках комитета по политической стратегии, работающей в области прав на интеллектуальную собственность;
- предложенная поправка к закону США об авторском праве, которая предлагает считать нарушением авторского права несанкционированное распространение работ в электронной форме; и

- предложение, выдвинутое правительством Великобритании по принятию «билля об электронной коммерции».

Трудно предсказать, какую форму примут законы о защите интеллектуальной собственности применительно к деятельности в WWW, но одно очевидно уже сейчас: права на интеллектуальную собственность в онлайновом мире имеют не меньшую ценность, чем в мире реальном. Система WWW упростила доступ к ценной информации и ее воспроизведение, что одновременно представляет собой преимущество и угрозу владельцам такой информации. Задачей законодателей и судей является поиск правильного баланса между интересами владельцев прав на интеллектуальную собственность с одной стороны и глобального сообщества пользователей Интернета с другой.

Silvain Magdinier
Osborne-clark

Стратегия информационных технологий и систем

Прабху С. Гуптара

1. Введение
2. Информационные технологии сегодня
3. Информационные технологии и будущее

Обзор

Эта статья объясняет, почему взаимосвязь между стратегией и информационными технологиями и системами (ИТ/С) не имела большого значения до настоящего времени и почему сегодня эта взаимосвязь жизненно важна. Кроме того, в этой статье рассматриваются основные возможные пути, по которым, вероятно, пойдет развитие ИТ/С в ближайшем будущем. И наконец, обсуждаются важные последствия, которые эти перемены могут иметь для всех областей бизнеса, а значит, и для бизнес-стратегии.

1. Введение

Один из наиболее важных вопросов бизнеса в наши дни — каким образом стратегия организации влияет на выбор информационных технологий и систем, которые приобретаются и внедряются в этой организации. И наоборот, каково влияние информационных систем организации на ее стратегию.

Однако так было не всегда. Информационные технологии начинали свою карьеру в качестве смиренного неповоротливого слуги огромных размеров, которого было накладно кормить и содержать, и носили тогда имя «вычислительная техника». ИТ/С были созданы только для того, чтобы справляться с цифрами быстрее и точнее, чем огромное количество живых людей, и поэтому их первой функцией была помощь при выполнении расчетов и других задач, связанных с вычислениями. Результатом стала всего лишь возможность для определенной группы людей, выполнявших эти функции, стать излишком рабочей силы, хотя их не сокращали еще какое-то время.

2. Информационные технологии сегодня

Будучи соединенной с телефонной сетью посредством сравнительно недорогого прибора, называемого модемом, сегодня информационная система может получать информацию со всего мира и предоставлять информацию всему миру. Информационная система может также (при наличии соответствующего доступа)

извлекать информацию из различных баз данных множества систем, расположенных в любой точке земного шара. Это произвело переворот в плане многообразия, ширины охвата и скорости получения информации, необходимой при рассмотрении стратегических вопросов.

Однако вычислительные машины действительно превратились в информационные технологии и системы, когда они, становясь все более мощными и доступными, начали соединяться с другими технологиями, например с технологией сканирования штрих-кода ручным сканером, которая сегодня практически везде используется в кассовых аппаратах супермаркетов. Сегодня использование технологии EPOS (Electronic Point of Sales, электронный кассовый аппарат) позволяет покупателям самостоятельно подсчитывать стоимость своих покупок и расплачивается, что делает ненужными кассиров. Кроме того, в сочетании с электронными сетями, например с интегральной цифровой сетью связи ISDN (цифровой телефонией), технология EPOS открывает возможности для автоматизации размещения заказов с целью пополнения запасов, ввода информации напрямую в хранилища поставщика или даже непосредственно в автоматизированные производственные машины компании-поставщика. Такая автоматизация оказывает значительное влияние на розничную торговлю и производство: вычислительная техника уже не просто слуга, она все больше становится союзником капитала.

ИТ/С и родственные технологии уже развились настолько, что становится возможным, находясь на огромном расстоянии, участвовать в разработке или производстве практически любого продукта, предоставлять надежные медицинские консультации и даже делать хирургические операции, строить здания, выполнять разнообразную домашнюю работу, управлять огромным количеством работников без надзирателей и тем более без такого дорогостоящего и непроизводительного слоя, каковым являются менеджеры среднего звена, — все это не покидая своего места, где бы оно ни располагалось.

В сочетании с уменьшением политических и законодательных запретов ИТ/С впервые за всю историю открывают возможность создания истинно глобальной системы более или менее свободной торговли. В результате вдруг оказывается, что низкооплачиваемая, но высококвалифицированная рабочая сила из Чешской Республики, Индии или Китая, до недавнего времени изолированных от Запада из-за неразвитой коммуникационной инфраструктуры, может внести существенный вклад в мировой бизнес, и зачем тогда нанимать дорогостоящих сотрудников, работающих в еще более дорогостоящих офисах в центрах западных городов (*Lloyd, 1994*)?

3. Информационные технологии и будущее

ИТ/С более не просто слуги или даже союзники капитала, они являются катализатором возможного создания действительно интегрированной мировой экономики и порождают важные вопросы, касающиеся политики, экономики и общества в целом.

Однако с точки зрения интересов компаний основные перемены заключались в том, что ИТ/С перестали служить для простой автоматизации или установле-

ния связи, которые раньше были отдельными функциями, ограниченными какой-либо местностью на земном шаре. Теперь они являются основным средством глобализации, инноваций в области производства и обслуживания и оказывают влияние на стратегические вопросы. Что еще более важно, ИТ/С делают возможным организационные инновации, например существование виртуальных организаций (*Scarborough & Corbett, 1992*). Другими словами, ИТ/С сейчас делают возможным создание источников конкурентных преимуществ, не имеющих аналогов в истории. Это действительно так, несмотря на то что в настоящее время обычно используются не очень динамичные текстовые системы. Объединение вычислений с использованием изображения, телекоммуникаций с использованием видео, систем распознавания речи, искусственного интеллекта и виртуальной реальности изменяет границы всего бизнеса.

В банках, например, на этапе автоматизации применение ИТ/С сделало возможным выполнение компьютером операций, которые раньше делали служащие, хотя некоторые данные до сих пор нужно вводить вручную с помощью клавиатуры. На этапе установления связей применение ИТ/С сделало возможной в высшей степени сложную торговлю производными финансовыми инструментами и использование других настолько сложных финансовых инструментов, что раньше, когда не существовало преимуществ, предоставляемых ИТ/С, было невозможно принять на себя огромные финансовые риски при работе с ними.

Однако что касается технологий, то любой человек уже может отдать распоряжение напрямую по телефону, используя системы распознавания речи, т. е. ему нет нужды лично разговаривать со служащим банка. Виртуальные системы распознавания речи, имитирующие реальное общение, могут сделать этот процесс более простым и удобным.

Все эти факторы меняют обстановку, в которой принимаются традиционные стратегические решения, касающиеся издержек, местоположения, позиционирования и ценообразования. Если говорить более конкретно, это затрагивает вопрос о том, почему бы банкам и финансовым институтам не стать частью индустрии предоставления информации, ранее выделившейся в отдельную отрасль. Сбор новостей был уделом журналистов, работающих на СМИ и другие информационные организации, и распространялись они преимущественно посредством бумажных носителей. В настоящее время все больший масштаб приобретает распространение информации на электронных носителях; скорость, с которой можно получить эту информацию, представляет собой конкурентное преимущество; и сегодня, когда входные барьеры в информационной индустрии сравнительно низки, почему бы организациям, предоставляющим финансовые услуги, не получить контроль за срочной и секретной информацией, которую получают их конкуренты, или по крайней мере не перехватить ее раньше их (*Keyes, 1993*)? Более того, раз информационные технологии вносят изменения в сферу розничной торговли, а ИТ/С уже используются для предоставления людям финансовых услуг, почему бы не использовать аналогичную инфраструктуру для доставки товаров на дом (*Levinson & Rubin, 1995*)? И если розничная торговля будет тесно интегрирована с производством, а само производство будет в высшей степени автоматизированным, то почему бы прежней финансовой организации, при условии что она обла-

дает достаточными финансовыми ресурсами и может приобрести соответствующие технические ресурсы, тоже не присоединиться к ним?

Ясно, что некоторые корпорации сделают свой стратегический выбор в пользу гигантизма и, коль скоро выбор будет успешным, они, вероятно, займут доминирующую позицию и смогут вытеснить с рынка другие корпорации, которые продолжат функционировать в менее крупных нишах. Управленческими и техническими проблемами при стремлении к гигантизму невозможно пренебречь. Однако ИТ/С так меняют возможности мирового бизнеса, что ключевой стратегический вопрос сейчас имеет совершенно иной характер и совершенно иную степень значимости, чем те вопросы, которые вставали перед различными коммерческими организациями до настоящего времени.

Задачей компаний является более активное привлечение к сотрудничеству высокопоставленных руководителей, которые понимали бы возможности, предоставляемые ИТ/С, выходящие за границы традиционного бизнеса *(Daniels, 1993)*, и у которых было бы достаточно желания и возможностей для создания новых границ мирового бизнеса или же мудрости и сообразительности для того, чтобы успешно закрепиться в новых нишах, внимательно наблюдая за мировыми гигантами бизнеса.

Prabhu S. Guptara
Wolfburg Executive Development Centre

Литература

Daniels, M. C. (1993) Information Technology: The Management Challenge, London: The Economist Intelligence Unit.

Keyes, J. (1993) Infotrends: The Competitive Use of Information, New York: McGraw-Hill.

Levinson, J. C. and Rubin, C. (1995) Guerilla Marketing on the Internet, London: Piatkus.

Lloyd, P (ed.) (1994) Groupware in the 21st Century, London: Adamantive press.

Scarborough, H and Corbett, J. M. (1992) Technology and Organization, London: Routledge.

Системы баз знаний

Велимир Срика

1. Системы баз знаний
2. Интеллект человека и искусственный интеллект
3. Машинное решение задач
4. Природа человеческих знаний
5. Экспертные системы
6. Другие способы применения искусственного интеллекта
7. Будущее

Обзор

Говоря простым языком, системы баз знаний — это искусство, которое использует достижения науки. Навыки, необходимые для работы с системами баз знаний, включают в себя познания в области информатики, когнитивной психологии, поведенческой теории и компетентности в конкретной предметной области. Системы баз знаний — это системы, которые имитируют человеческий интеллект. Они включают в себя экспертные системы, системы гипермедиа, системы автоматизированной разработки программного обеспечения (CASE, computer-aided/-assisted software engineering), интеллектуальные обучающие системы и гибридные системы.

Системы баз знаний — наиболее важная ветвь прикладной инженерии знаний. Они используют теоретические концепции искусственного интеллекта, машинного решения задач и имитации декларативных и процедурных знаний живых экспертов. Эти системы разрабатываются специалистами в области инженерии знаний, в результате чего появляется компьютерная система, состоящая из базы знаний, управляющей программы и интерфейса, предназначенного для предоставления объяснений пользователям и коммуникации с ними. Такие системы, имитирующие живых экспертов, оказывают неоценимую помощь руководителям и работникам всех областей управления бизнесом и обществом.

1. Системы баз знаний

Системы баз знаний являются разновидностью прикладного искусственного интеллекта (ИИ) (см. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ). Эта область привлекает все большее внимание и подразумевает наличие разнообразных навыков. Хотя до сих пор не существует официальных учебных программ и не выдается дипломов по инженерии знаний, ожидается, что скоро «индустрия знаний» приобретет то же значение, что и «информационная индустрия» (см. ИНДУСТРИЯ ИНФОРМАЦИИ И ЗНАНИЙ).

Системы баз знаний в какой-либо области разрабатываются специалистами и экспертами по инженерии знаний. Разработчики систем и специалисты в области поведенческой теории и информатики изучают способы решения человеком задач с целью имитации знаний, полученных от экспертов в какой-либо области или других источников, в компьютерной программе. Они систематизируют эти знания в виде базы знаний. База знаний похожа на структуру данных. Это систематизированный набор знаний в какой-либо конкретной области, который постоянно дополняется и расширяется.

Самые важные и распространенные системы баз знаний — экспертные системы. Это компьютерные программы, которые используют знания и методы рассуждений для решения задач, обычно требующих знаний живого эксперта. Другими видами систем с базой знаний являются системы гипермедиа, системы автоматизированной разработки программного обеспечения (CASE, computer-aided/-assisted software engineering), интеллектуальные обучающие системы и гибридные системы. В основе гипермедиа лежит интеграция текста, звука, изображений, данных и знаний в виде мультимедийного гипертекста. Используя CD-ROM, видеодиски или жесткие диски в сочетании с программным обеспечением для поиска информации, гипермедиа позволяет вести поиск в свободной форме на основе знаний по соответствующим ссылкам. Гипермедиа — лучший кандидат на роль структуры баз данных компьютерных систем будущего. Технология CASE сочетает в себе интегрированные программные инструменты и методики, которые дают возможность автоматизировать жизненный цикл программного обеспечения (анализ, разработку, программирование, тестирование и поддержку программного обеспечения). Интеллектуальные обучающие системы являются приложением ИИ в сфере образования. Они имеют много общего с учебными системами баз знаний, которые обычно связаны с более крупными базами данных. Наряду с этим существуют гибридные системы, созданные на основе частичного наложения различных систем баз знаний.

В большинстве компаний системы баз знаний используются на постоянной основе. Область их применения широка, от медицинских диагностических систем до интеллектуальных систем для проведения мультимедийных презентаций, от планировки новых заводов до систем обеспечения безопасности объектов атомной энергетики.

2. Интеллект человека и искусственный интеллект

В основе систем баз знаний лежат принципы работы человеческого интеллекта. Интеллектом называется способность подходить к решению какой-либо задачи с учетом имеющегося опыта. Согласно Хармону и Кингу (*Harmon & King, 1985*), а также Фишлеру и Фиршейну (*Fischler & Firschein, 1987*), для человеческого интеллекта характерны следующие свойства:

- способность обучаться;
- способность находить аналоги;
- способность создавать новые понятия на основе известных понятий;

- эффективность обработки неоднозначных и противоречивых сообщений;
- способность определять относительную важность различных составных частей задачи;
- гибкость подхода к решению задачи;
- способность разбиения сложной задачи на составные части;
- способность моделирования воспринимаемого мира;
- понимание и способность использования символических средств.

Машинные знания — это то же, что искусственный интеллект (ИИ) (см. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ). Родоначальником в этой области является Алан Тьюринг, британский математик. Однако несмотря на то, что *Тьюринг* разработал первоначальную концепцию ИИ еще в 1937 г., официально ИИ появился только в 1956 г. Это произошло в Дартмутском колледже, во время встречи группы ученых, на которой обсуждался потенциал компьютеров в области стимуляции когнитивного процесса человека. Термин «искусственный интеллект» был предложен одним из организаторов конференции, Джоном Маккарти.

ИИ — это одна из ветвей информатики. Он связан с компьютерами, которые стимулируют процесс решения задачи путем дублирования функций человеческого мозга. ИИ включает в себя совокупность программного и аппаратного обеспечения и методов имитации свойственной человеку деятельности как умственной (мышление, принятие решений, рассуждения, решение задач, обучение и поиск данных), так и физической (сенсорные и моторные навыки). Комплексное решения задач моделируется с помощью представления когнитивного процесса человека, а когнитивное моделирование решает задачи, оценивая знания как человек.

Когнитивное моделирование и ИИ — родственные, но разные дисциплины. Когнитивное моделирование — это методика моделирования человеческого процесса познания, на котором строятся осмысленные рассуждения, а ИИ — методика моделирования разумного поведения, в котором рассуждение вовсе не обязательно. Правда, различия между двумя этими методиками постепенно стираются.

3. Машинное решение задач

Разработчики систем баз знаний должны изучать и применять человеческие и машинные методы и возможности решения задач. Решение задач машиной, как и человеком, построено на стратегиях поиска. Цель состоит в том, чтобы найти наиболее целесообразный путь через базу знаний, ведущий к решению задачи. В основе машинного решения задач лежат три основных понятия:

- первоначальное состояние;
- целевое состояние;
- операторы.

Первоначальное состояние задается пользователем. Цели заранее определены и хранятся в базе знаний как результаты. Операторы представляют собой процедуры (от простых алгоритмов до сложных стратегий поиска), ведущие от первоначального состояния к цели, через промежуточные состояния. Этот процесс про-

ще всего представить в виде дерева поиска. Корень дерева — это первоначальное состояние, а его ветви представляют собой возможные промежуточные и конечные состояния. Путь, ведущий к конечному состоянию, с помощью операторов находят специализированные управляющие программы. В машинных средствах решения задач, например системах баз знаний, такая управляющая программа называется «машиной вывода». Машина вывода контролирует и осуществляет стратегии рассуждений при поиске в базе знаний. При поиске может быть использована одна-две базовых модели: слепой поиск (в случае, если поиск должен осуществляться по всем узлам дерева) и эвристический поиск (в случае, если есть возможность «сократить» путь).

4. Природа человеческих знаний

Теория проектирования систем баз знаний основана на иерархии данные — мудрость. Данные представляют собой факты и цифры, необработанную информацию и концепции, сформированные путем изложения фактов. Обработанные данные представляют собой информацию. Информация образуется при выяснении смысла данных с помощью анализа, в результате которого большой объем исходного материала преобразуется в совокупность небольших взаимосвязанных частей. Знания являются синтетической информацией. В результате синтеза формируются более сложные структуры, основанные на моделях, правильно описывающих процесс или объект, и приводятся примеры возможных действий. Люди, группы и целые культуры собирают и обрабатывают информацию и формируют знания. Их сравнивают с другими знаниями, чтобы достичь понимания и получить направляющие решения. Затем собранные знания оцениваются в соответствии с ценностями, законами, суждениями и другими (профессиональными) стандартами, и появляется мудрость. В то время как знания считаются пределом для интеллектуальных машин, мудрость является уделом человечества.

Сбор данных, анализ и синтез информации и ее преобразование в мудрость — иерархический процесс. Кто способен осуществить преобразование данные — информация—знания (см. ИНДУСТРИЯ ИНФОРМАЦИИ И ЗНАНИЙ), именуется экспертом. Экспертная оценка обычно ограничивается знаниями в конкретной предметной области.

Знания можно определить как набор моделей, которые используются для интерпретации, прогнозирования и управления внешним миром. Они представляют собой совокупность декларативных (факты) и процедурных (методы) утверждений. Знания имеют разные уровни: есть вещи, которые легко изучить и объяснить, а есть вещи, которые изучить и объяснить трудно. Низший уровень знаний — это факты, которые можно констатировать, приводить в виде таблиц, перечней, диаграмм, иллюстраций и графиков. Следующий уровень знаний — это понятия, которые суть обобщения. Они поясняют группы объектов, символов, процессов и событий с общими атрибутами. Это означает, что классификация по сути своей искусственна. Понятия бывают конкретными и абстрактными. Следующий уровень знаний — правила, которые вырабатываются путем анализа фактов и понятий. Правила представляют собой наборы операций и шагов, направленных на ре-

шение задачи, достижение цели или получение какого-либо продукта. Правила представляют знания в виде операторов или алгоритмов типа «если, то» и используются при разработке стратегий решения задач.

Высшим уровнем знаний являются правила высокого порядка и эвристическое решение задач. Эвристические знания основаны на создании правил и их применении в нестандартных ситуациях, что дает возможность выхода за пределы знаний, основанных на правилах и алгоритмах. Это синтез новых фактов и понятий на основе ранее изученных правил. Факты из какой-либо предметной области могут быть взяты из банка фактов. Наборы фактов могут объединяться в понятия. Понятия получают определение, «очищаются» и преобразуются в правила. Затем факты, понятия и правила синтезируются, а их границы расширяются с целью создания эвристических знаний.

Эвристические знания уникальны для каждого человека. Они основываются на индивидуальных «эмпирических» правилах или «систематических догадках». В то время как для решения стандартных и четко определенных задач применяются алгоритмы, эвристические правила относятся к задачам, возможные исходы и решения которых не определены. Эвристические знания основаны большей частью на методах и правилах открытий и инноваций.

Декларативные и процедурные знания

Инженерия знаний определяет их как набор фактов, понятий, правил и эвристики, направленных на решение задач. Знания о каком-либо предмете могут быть разделены на две группы: декларативные и процедурные. Декларативные знания — это описательное представление в какой-либо предметной области. Это поверхностные знания о том, что собой представляет предмет, как он выглядит и что он означает. Знание того, «что» представляет собой отчет о прибылях и убытках, является примером декларативного знания (знания фактов). Процедурные знания являются набором интеллектуальных способностей, направленных на знание того, «как» сделать что-либо (например, как подготовить годовой отчет о прибылях и убытках фирмы). Процедурные знания являются предписывающими: они используют процедурные знания для определения образа действий.

Факты и понятия по большей части относятся к декларативным знаниям. Правила и алгоритмы являются примерами процедурных знаний. Наличие процедуры выполнения какого-либо действия не обязательно означает наличие навыков, необходимых для осуществления задачи. Декларативные и процедурные знания отдельного человека основаны на его опыте, воспитании и обучении. Знания подразумевают изучение, осведомленность и компетентность в различных вопросах, которые представлены в ментальных моделях (интеллектуальные модели).

Существует особый вид знаний, называемых здравым смыслом. Он формируется со временем и представляет собой накопленные декларативные и процедурные знания, которые сами собой разумеются для большинства людей. Здравый смысл, построенный на основе информации, представляет собой совокупность информации по какому-либо вопросу, которую «следует знать» всем. Такие знания также называются знаниями общего плана и могут быть описаны как проце-

дуры, установленные порядки и процессы, направленные на эффективное выполнение различных (профессиональных) задач.

Наиболее важным аспектом знаний является их долговечность. Неизменные знания, такие как законы природы, не меняются со временем. Статичные знания, такие как политика бизнеса или его процедуры, статичны лишь какое-то время — рано или поздно их ждут перемены. Динамичные знания, такие как условия рынка или норма возврата инвестиций, изменяются от одного приложения к другому.

Применение знаний

Мышление, решение задач и рассуждения — это пути развития и применения человеческих знаний. Как гласят различные определения, мышление — это направленная, ориентированная на цель деятельность, сконцентрированная на решении задач. Это также активный мыслительный процесс, направленный на разработку и изменение ментальных моделей. Ментальные модели — это структуры знаний, которые создаются во время изучения или выполнения различных задач. Мышление подразумевает активную интеграцию новых знаний с существующими знаниями и навыками. Это основа обучения, процесса разработки новых и более совершенных ментальных моделей и когнитивных навыков. Наиболее эффективное приобретение новых знаний — это «обучение на деле». Решения задач и затруднений часто находятся там, откуда их никто не ждет. Результат решения — это переход из первоначального состояния в желаемое (целевое) состояние (см. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ И ИТ/С и ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ, МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОСТЬ).

При решении задач человек использует четыре типа рассуждения: рассуждение с привлечением здравого смысла, рассуждение с проведением аналогий, дедуктивное рассуждение и индуктивное рассуждение. Рассуждение с привлечением здравого смысла основано на индивидуальном опыте и фактах, усвоенных человеком за его жизнь. Современные системы с базой знаний не работают с таким видом рассуждений из-за его сложности. Исключением является только так называемый эвристический поиск, разновидность эмпирических правил, с помощью которых можно исключить наименее вероятные альтернативы. Современные системы с базой знаний не используют и рассуждения с проведением аналогий, поскольку они основаны на сравнении рассматриваемой задачи с уже известным и принятым стандартом поведения в аналогичной ситуации. Проведение таких аналогий основано на способности распознавать сходство ситуации с прошлым опытом. В основе дедуктивных рассуждений лежат логические цепочки, построенные на предпосылках, ведущих к заключениям. Предпосылки состоят из истинных утверждений и правил. При дедуктивных рассуждениях происходит переход от общего к частностям. Используя общие факты, истины и утверждения, человек приходит к какому-либо выводу либо выбирает направление деятельности. Индуктивное рассуждение, напротив, идет от частностей к общему, поэтому оно не такое точное, как дедуктивное. При интерпретации логики, которая описывает имевшие место факты, оно зачастую основывается на подходе наилучшей догадки. Дедуктивные и индуктивные рассуждения широко используются при разработке систем с базой знаний.

Источники знаний

Для разработчиков систем источник знаний — это в первую очередь его преподаватели и учителя, исследователи, работающие в этой области, работники, которые применяют знания в этой области, и живые эксперты. В качестве других источников можно назвать книги, руководства, научные труды, записки, материалы исследований, физические записи (видео- и аудиозаписи, диски CD-ROM, фильмы, слайды и т. д.) и компьютерные ресурсы (базы данных, электронные доски объявлений, и т. д.). При разработке базы знаний надо учитывать ее размер, степень сложности, стабильность и форму знаний. Эти вопросы определяют выбор методологии, а также программного и аппаратного обеспечения, которое планируется использовать при создании базы знаний.

Эксперты

При разработке систем с базой знаний экспертом является компетентный человек, который решает задачи в какой-то предметной области, владеет методиками и обладает способностями, превышающими средний уровень его коллег. Эксперты разрабатывают комплексные стратегии обработки информации, отбирают необходимое, используют то, что требуется в настоящий момент, и сохраняют то, что может понадобиться в будущем. Эксперты получают свой статус благодаря их способности применять полученные знания и личный опыт. Эксперты решают задачи быстро и эффективно. Как правило, им известен предел собственных возможностей и, если они его достигли, то ссылаются на кого-либо другого. Эксперт используется в качестве информационного источника, решателя задач или учителя. Эксперты отличаются от всех остальных своей способностью активно отслеживать и видоизменять свои когнитивные модели и процессы.

Эксперты, занимающиеся разработкой баз знаний, должны обладать как декларативными, так и процедурными знаниями в предметной области. Они должны быть способны не только решить задачу, но также объяснить свои решения другим. Если у одного эксперта знаний недостаточно, привлекают группу экспертов.

5. Экспертные системы

В контексте развития коммерческой обработки информации обычно рассматривают три понятия:

- информационные системы ;
- системы поддержки принятия решений;
- системы с базой знаний.

Основными элементами любой *информационной системы* (см. УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ) являются: пользователь (тот, кто хочет удовлетворить свою потребность в информации); база данных (совокупность доступных данных и информации) и коммуникационный интерфейс (пути и способы, с помощью которых пользователь извлекает информацию из базы данных). Традиционные информационные системы независимо от доступных средств или применяемых технологий обеспечивают пользователя «сырой»

информацией без каких-либо дополнительных пояснений. Они просто обрабатывают и распространяют данные, хранящиеся в базе данных. *Системы поддержки принятия решений* состоят не только из базы данных, но также из базы, содержащей техники, методы, прогнозы и статистику, что делает возможным комплексную обработку доступной информации. Они дают возможность «индивидуализированного» вывода информации, соответствующего потребностям пользователя. Основной возможностью систем поддержки принятия решений является их способность предоставления ответов на вопросы типа «что, если».

Экспертные системы — это специализированные системы, которые могут заменить живого эксперта в определенных областях знаний. Они имитируют рассуждения живых экспертов по определенным предметам и иногда называются интеллектуальными помощниками. Экспертная система:

- полностью заменяет живого эксперта;
- охватывает узкую, специфичную область знаний;
- поясняет цепочку заключений (разъясняет, каким путем она пришла к какому-либо выводу);
- при работе со стохастической задачей для каждой альтернативы предоставляет степень ее вероятности.

Количество инструментов и приложений по экспертным системам удваивается каждый год, особенно для персональных компьютеров. Сегодня существует масса коммерческих прикладных экспертных систем для различных типов производства, обслуживания и других видов организаций. Среди многочисленных причин, обуславливающих разработку экспертной системы в какой-либо предметной области, можно назвать следующие:

- использование экспертной системы выгоднее, чем привлечение реальных экспертов;
- в большинстве организаций реальных экспертов мало и всем не хватает;
- число информационных продуктов выросло невероятно — актуальным экспертам за ними не угнаться;
- недостаток актуальных экспертов, способных выполнять ту или иную работу;
- обучать новых экспертов дорого и долго;
- программное и аппаратное обеспечение, необходимое для системы с базой знаний, ощутимо подешевело;
- более быстрый отклик на быстроменяющееся окружение.

В большинстве видов бизнеса экспертные системы будут играть важную роль и могут оказаться даже важнее, чем появление компьютеров.

Компоненты

В основе современных экспертных систем лежат различные подходы, технологии и компьютерные конфигурации, поэтому не существует каких-либо стандартных решений. Большинство экспертных систем имеют три общих компонента:

- базу знаний;
- управляющую программу;
- механизм выработки решений.

Основным элементом экспертной системы является *база знаний*. Ее ценность зависит от качества ее содержимого и динамичности, с которой она может адаптироваться к изменениям в предметной области. Она состоит из декларативных (факты, понятия) и процедурных знаний (правила и действия), которые используются экспертами при решении задач. База знаний проектируется специалистами по разработке баз знаний и экспертами в предметной области таким образом, чтобы она отображала навыки экспертов, их знания и опыт. Знания в базе представляются посредством продукционных правил, семантических сетей, фреймов и других способов представления знаний.

Продукционные правила являются наиболее распространенной формой представления знаний. Они состоят из предпосылок и заключения. Предпосылки представляют собой условия в форме оператора «ЕСЛИ» и выражают часть декларативных знаний. Заключение представляет собой решение в виде оператора «ТО». Оно описывает действие, которое будет предпринято в соответствии с процедурными знаниями. Завершенная база знаний может содержать от десятка до нескольких тысяч таких процедурных правил. Пример продукционного правила приведен ниже.

ЕСЛИ завтра пятница И ЕСЛИ по пятницам
проводится собрание совета в 15-00,
ТО завтра в 15-00 члены совета
должны присутствовать на собрании.

Семантическая сеть является способом визуального описания связей между любыми видами объектов. Она состоит из узлов (например, людей, мест, предметов, понятий, событий или действий) и связей (взаимоотношений между узлами типа «является», «имеет», «сделан из» и т. п.). Семантические сети используются разработчиками систем с базой знаний для определения тех элементов базы знаний, которые связаны с декларативным описанием объектов, связей и взаимоотношений. Семантические сети наиболее широко используются при подтверждении правильности знаний экспертами в данной предметной области. Пример семантической сети приведен на рис. 1.

Фрейм также является структурой для представления отдельных частей знаний. В противоположность семантическим сетям, здесь знания сгруппированы в отдельную единицу, называемую фреймом. Фрейм имеет матричную структуру и содержит взаимосвязанные знания, касающиеся характеристик понятия, значения характеристик и соответствующие модели поведения. Специалисты по знаниям используют фреймы для представления в базе знаний декларативных и процедурных знаний. Пример приведен на рис. 2.

Управляющая программа (также называемая машиной вывода или интерпретатором правил) — это процедура, контролирующая процесс рассуждений, проводимый на базе знаний. Она направляет поиск по базе знаний, целью которого является получение какого-либо факта, решения или выбор следующего действия. Управляющая программа может взаимодействовать с пользователем системы, когда факт или правило не найдены в базе знаний. Также управляющая программа управляет работой системы путем выбора правил, их оценки, исполнения и определения параметров изображения.

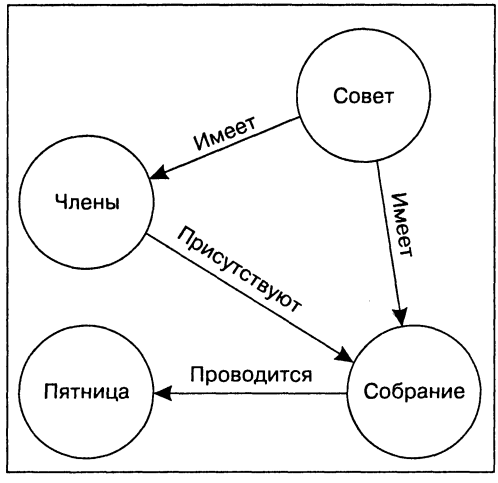


Рис. 1

Совет	15 членов
Члены совета	встречаются каждую пятницу
Собрания совета	проводятся в 15-00
Голубая комната	Место встречи совета

Рис. 2

Механизм выработки решений является третьей важной составляющей экспертной системы. Его основные элементы — пользовательский интерфейс и средства по объяснению хода рассуждений. Пользовательский интерфейс делает возможным разъяснение задачи, предоставление запрошенной информации и получение советов или предложений от экспертной системы. Работу пользовательского интерфейса обеспечивают различные устройства ввода (клавиатура, устройства считывания рукописной информации, голосовых данных, сенсорные экраны, мышь) и вывода (монитор, принтер, голосовое устройство). Выводимая информация, предназначенная для пользователя, включает в себя правила, графические объекты и изображения, пояснения, вспомогательные сообщения и решения.

Средства разъяснения задачи есть в любой экспертной системе. Они предназначены для поддержки пользователя в случаях, когда возникает необходимость дополнительных коммуникаций с системой: например, когда опции, предоставляемые системой, непонятны пользователю, или выводы сомнительны, или пользователь хочет узнать правила, на основе которых было принято решение. Средства разъяснения также имеют большое значение при обучении и тренировке.

Классификация

Как правило, экспертные системы классифицируются в соответствии с размером базы знаний; они могут быть небольшими (менее 500 правил), средними (от 500

до 10 тыс. правил) и большими (более 10 тыс. правил). Однако ввиду стремительного развития аппаратного и программного обеспечения эта классификация уже устарела.

В зависимости от методики разработки, экспертные системы делятся на системы, создающиеся с помощью языков программирования (например, C, LISP или Pascal) или с помощью оболочки. Оболочки представляют собой компьютерные программы, в которых реализованы механизм представления знаний, управляющая программа, необходимая для обработки базы знаний, и пользовательский интерфейс.

В соответствии с подходом, использующимся при создании базы знаний, существуют основанные на правилах, основанные на примерах и интегрированные экспертные системы. Системы, основанные на правилах, также называют продукционными системами. Их база знаний состоит из продукционных правил, построенных на понятиях условий («ЕСЛИ») и последующих действий («ТО»). Эти системы переходят от условия к условию путем взаимодействия с пользователем. Такие системы являются наилучшим решением в случае, если декларативные и процедурные знания могут быть представлены в виде правил. Системы, основанные на примерах, генерируют правила, заключения и решения на основе примеров, имевших место в прошлом и хранящихся в базе знаний. Поскольку выводы делаются на основе ограниченного набора примеров, такие системы также называют индукционными системами. Они являются наилучшим решением в случае, когда правила неизвестны и системе приходится иметь дело с прогнозами, суждениями и эвристическими знаниями. В основе интегрированных систем лежат разнообразные методики проектирования баз знаний и поиска в них. В таких системах могут сочетаться использование продукционных правил, фреймов или дедукции с индукционными примерами.

Что касается подхода к имитации человеческого способа рассуждений, существуют дедуктивные и индуктивные экспертные системы. Дедуктивные системы, так же как и продукционные системы, используют правила для того, чтобы прийти к каким-либо заключениям путем дедуктивных рассуждений. Наиболее распространенными примерами применения дедуктивного рассуждения в системах с базой знаний являются: объединение (интеграция отдельных частей в единое целое); планирование (последовательность событий, необходимых для выполнения задачи); проектирование (применение известных принципов для создания чего-либо нового). Индуктивные системы интерпретируют базу знаний как основанную на примерах и производят оценку с использованием индуктивных рассуждений. Наиболее распространенными образцами применения индуктивного рассуждения в системах с базой знаний являются: постановка диагноза (определение причин задачи); тестирование (определение соответствия каким-либо критериям); и прогнозирование (экстраполяция известных результатов на область будущего).

Экспертные системы бывают либо автономными, либо встроенными. Автономные программы запускаются как отдельное приложение. Встроенная экспертная система является частью другой программы. Она может быть либо частью стандартной программы, и тогда доступ к ней осуществляется по необходимости, либо она может выполняться одновременно с другими приложениями.

Татхилл (*Tuthill, 1990*) классифицирует экспертные системы в соответствии с уровнем рабочих характеристик. Системы более высокого уровня обеспечивают функционирование систем более низких уровней. Системы с базой знаний 0-го уровня самодостаточны и не обращаются за пределы своей базы знаний. Такие системы автоматически выводят на экран используемые правила, предоставляют объяснения и распечатывают простые отчеты. Системы 1-го уровня используют обращения к внешним программам и обеспечивают обмен данными между пользователем и периферийными устройствами. Системы 2-го уровня построены с использованием обратной связи. Посредством замкнутого контура они отслеживают процесс, выявляют нестандартные ситуации и отправляют сообщения с целью модификации контролируемых операций. Системы 3-го уровня предлагают более высокий уровень функциональности при работе с различными приложениями и работе в различных программных и аппаратных средах. Системы 4-го уровня могут обучаться и автоматически изменять свою базу знаний. Такие системы можно встретить только в исследовательских лабораториях.

Экспертные системы также классифицируются по областям их применения:

- *производственные экспертные системы* предназначены для повышения эффективности различных стадий производственного процесса (планирования, проектирования, производства, контроля);
- *финансовые экспертные системы* используются при управлении денежными средствами (в банковском деле, бухгалтерском учете, страховании);
- *образовательные экспертные системы* предназначены для разработки и непосредственного осуществления процесса обучения (обучения в школе, профессионального обучения, медиа);
- *медицинские экспертные системы* используются при диагностике, анализе симптомов, выписке лекарств и определении методов терапии;
- *научные экспертные системы* используются во всех областях науки, вплоть до анатомии и зоологии;
- *военные экспертные системы* используются для разработки стратегии и тактики военных действий и для других военных целей;
- *общественные экспертные системы*, предоставляющие разнообразные интеллектуальные услуги, от игр и домашнего бюджета до юридических консультаций и прогноза погоды.

По своему предназначению экспертные системы бывают трех типов: совещательные и консультативные системы; экспертные системы, замещающие «живое» принятие решений (см. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ, МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОСТЬ), и экспертные системы для создания нового опыта в какой-либо конкретной предметной области. Уотерман (*Waterman, 1986*) считает, что существует десять видов предназначения экспертных систем:

- *интерпретация,* или формирование описаний на базе сенсорных данных;
- *прогнозирование,* или определение последствий каких-либо ситуаций;
- *диагностика,* или определение причин неисправностей по видимым проявлениям;

- *проектирование,* или создание объектов в соответствии с заданными характеристиками;
- *планирование,* или определение последовательности действий;
- *мониторинг,* или сравнение результатов наблюдений с ожидаемыми результатами;
- *отладка,* или определение способов устранения неисправностей;
- *ремонт,* или устранение неисправностей по предписанному плану;
- *инструкции,* или постановка диагноза и предписание определенных действий;
- *контроль,* или управление поведением всей системы.

Хотя основная цель современных пользователей — получение долговременной денежной выгоды, применение систем с базой знаний ограничено только человеческим воображением.

Разработка

Процесс создания экспертной системы начинается с постановки задачи и определения перспектив. Когда задача определена, начинается процесс создания прототипа. Создание прототипа — наиболее трудоемкая стадия процесса и подразумевает интервьюирование экспертов в интересующей области и изучение других источников знаний с целью сбора материала, необходимого для создания базы знаний. Когда определена методика (методики) представления знаний, создается код системы и первый рабочий прототип системы. Затем он выносится на суд экспертов и пользователей, и выслушиваются их комментарии. Результатом этого итерационного процесса является серия новых прототипов, в которые внесены изменения в соответствии с высказанными пожеланиями. И наконец, приступают к производству системы, ее реализации, и если это необходимо, то дальнейшей поддержке системы с целью улучшения ее функциональности. Большинство систем с базой знаний остаются незавершенными в связи с ростом и повышением сложности знаний в предметной области. Их надо постоянно обновлять.

Средства разработки

Что касается технической стороны вопроса, то экспертные системы могут разрабатываться на любом языке программирования, в котором реализовано условие «ЕСЛИ». Исследование, проведенное Келли (*Kelly, 1991*), показало, что при разработке коммерческих систем с базой знаний используется множество языков программирования, начиная Basic, COBOL, LISP, PROLOG, Pascal, и FORTRAN и заканчивая OPS5, Nexpert, EPITOOL и GKS (Graphical Kernel System). В 90% рассмотренных случаев для создания экспертной системы использовалось более одного языка. Однако некоторые языки не подходят для программирования, в основе которого лежат правила и фреймы. Наиболее широко используемым языком создания ИИ является LISP (List Processor), за ним идет PROLOG (PROgramming in LOGic), язык программирования, основанный на исчислении предикатов, который используется преимущественно в Европе.

Экспертные системы относятся к программному обеспечению пятого поколения, но средства, которые используются для их написания, как правило, принадлежат к четвертому поколению. Наиболее известными средствами (оболочками) четвертого поколения для разработки экспертных систем являются OPS5, EPITOOL и Nexpert, которые написаны на языках программирования высокого уровня, относящихся к третьему поколению (BLISS, LISP и C соответственно).

6. Другие способы применения искусственного интеллекта

Наряду с системами с базой знаний существуют другие приложения ИИ, такие как игры, решение головоломок, обработка естественного языка, распознавание речи, машинное зрение, робототехника, интеллектуальное обучение, обучение машины и решение общих задач. Развитие этих направлений будет способствовать разработке более совершенных и более «похожих на человека» систем с базой знаний.

Игры и решение головоломок (например, шахматы) были первой областью приложения ИИ и инженерии знаний, где имела место имитация человеческого интеллекта и способностей по решению задач. Средства обработки естественных языков дают возможность компьютерам понимать сообщения на различных языках и осуществлять вербальные коммуникации с живыми пользователями. Они снабжены базой знаний (словарем) и в настоящее время используются для создания интерактивного интерфейса с компьютером в таких областях, как электронные таблицы, программы управления базами данных, операционные системы и системы автоматического перевода. В будущем обработка естественных языков будет использоваться для сканирования, интерпретации и обобщения массивов данных для различных прикладных систем с базой знаний. Распознавание речи и машинное зрение имитируют два наиболее важных человеческих чувства и таким образом упрощают взаимодействие живого эксперта и компьютера. Робототехника занимается копированием физических характеристик человека и их машинной реализацией. Интеллектуальное обучение применяется в основном при обучении с помощью компьютера. Обучение машины — это попытка имитации обучения человека с использованием дедуктивных и индуктивных процессов. Системы решения общих задач предназначены для решения различных видов задач, которые представлены на формальном языке, с использованием алгоритмов и эвристики.

7. Будущее

Как и в других областях, настоящее инженерии знаний принадлежит реалистам, которые адаптируют технологии к удовлетворению существующих потребностей. Однако будущее инженерии знаний зависит от мечтателей, предвосхищающих появление технологий, которые будут служить людям в будущем.

В распоряжении инженеров по знаниям будет более совершенное аппаратное и программное обеспечение. Быстрое действие и большая емкость запоминающих

устройств позволит использовать знания, основанные на здравом смысле, и предоставит возможность одновременно обрабатывать правила, фреймы и другие структуры знаний. Станет необходимой обработка данных с массовым параллелизмом и применение суперкомпьютеров. Программное обеспечение позволит обучение на базе опыта и обновление его базы данных. Также оно будет обладать возможностями динамического отклика на изменяющиеся входные условия или функцию. Системы с базой знаний будут полагаться на автоматизированное программное обеспечение по получению знаний. В качестве пользовательских интерфейсов будут использоваться распознавание речи и ввод рукописной информации. Коммуникации будут многоязычными, появятся возможности машинного перевода. Специалисты в области проектирования систем с базой знаний останутся редкими и дорогостоящими.

Приобретение знаний — это то, что ограничивает развитие систем с базой знаний. Мы сможем разработать более эффективные системы с базой знаний только в том случае, если мы лучше поймем способы обработки знаний, их хранения и поиска, свойственные человеческому разуму, а также принципы накопления человеком опыта.

У компьютера большие возможности искусственного интеллекта. Он превратится из устройства для обработки данных в устройство для обработки знаний. Обладая сенсорными связями и роботами, система с базой знаний сможет собирать и анализировать информацию, а также действовать без вмешательства человека. Языковое программное обеспечение будет имитировать интуицию. Дополнительные технологии, такие как нейросети или «широкомасштабная» параллельная обработка, подготовят почву для появления интеллектуальных машин более высокого уровня.

Velimir Srica
University of Zagreb

Литература

Fischler, M.A. and Firschein, O. (1987) Intelligence: The Eye, The Brain, and The Computer, Reading, MA: Addison-Wesley.

Harmon, P. and King, D. (1985) Expert Systems: Artificial Intelligence in Business, New-York: Wiley.

Kelly, R.V., Jr (1991) Practical Knowledge Engineering, Bedford, MA: Digital press.

Tuthill, G.S. (1990) Knowledge Engineering: Concepts and Practices for Knowledge-Based Systems, Blue Ridge Summit, PA: Tab books.

Waterman, D.A. (1986) A guide to Expert Systems, Reading: Addison-Wesley.

Логистика и производственная деятельность

Калвант С. Павар

1. Определение бизнес-логистики
2. Развитие бизнес-логистики
3. Вопросы, находящиеся в ведении логистики
4. Добавление стоимости с помощью логистики
5. Основные элементы логистики
6. Общая логистика
7. Информационные потоки в логистике
8. Электронный обмен данными
9. Логистика в розничной торговле
10. Случай из практики, иллюстрирующий логистику розничной торговли
11. Заключение

Обзор

В последнюю четверть двадцатого века логистика и вся связанная с ней деятельность стала предметом активного изучения и исследований. Все большее число коммерческих организаций признает логистику одним из основных стратегических факторов. Такие компании, как *Rank Xerox*, *Digital*, *Nissan*, *Benetton* и *3M* вкладывают средства в развитие логистической системы с высокой способностью отклика. Не может быть никаких сомнений в том, что логистика играла важную роль в достижении ими успеха на рынке. В этой статье мы сначала дадим описание и определение того, что понимается под словом *логистика*, и вкратце рассмотрим развитие логистики и ее основные компоненты. Также покажем значение логистики, конкурентные преимущества и выгоды, которые она предоставляет, и рассмотрим ту чрезвычайно важную роль, которую играют в логистике информационные технологии. Чтобы проиллюстрировать некоторые идеи, которые можно использовать для практического конкурентоспособного управления логистикой, приведем случай из практики по логистике в розничной торговле через сеть однотипных магазинов. Рассмотрим также новые разработки, которые появились в результате экономической интеграции и глобализации.

1. Определение бизнес-логистики

Слову «логистика» давалось много определений. В «Oxford English» логистикой называется «искусство передвижения, размещения и снабжения войск и техники». Это говорит о том, что этот предмет быстро развивался в процессе военных действий. Широко распространенная мысль, что бизнес-логистика связана только с поставками и распределением товаров, на самом деле отражает только две из целого набора функций логистики. Такое описание не только не дает правильного представления, но даже не раскрывает полностью смысла интегрированной коммерческой практики. Среди бизнесменов и в литературе часто упоминаются такие слова, которые дают описание логистики на основе целей, а не деятельности: «Сделать так, чтобы нужные товары оказались в нужном месте в нужное время», к чему в случае необходимости часто добавляется одно из следующих условий: «по нужной цене; в нужном количестве; нужного качества». Такое определение имеет свои плюсы, поскольку очерчивает весь круг вопросов, с которыми имеет дело логистика, определяет всю совокупность целей и дает непосвященным представление о предмете. Однако в этом определении упущен один очень существенный элемент — информационные потоки, и об этом вам скажет любой снабженец. Более общее определение, такое как «все процессы, которые сопряжены с превращением заказа клиента в наличность в банке», стирает различия между логистикой и производственной деятельностью компании.

Нижеприведенное определение, данное Баллоу, сочетает как отражение всего круга вопросов, с которыми имеет дело логистика, так и описание ее функций, и содержит информацию о такой важной составляющей, как информационные потоки:

> Бизнес-логистика занимается всеми вопросами, связанными с деятельностью по перемещению или хранению, которая направлена на формирование «потока продукции» от начальной точки (приобретения материалов) до конечной точки (потребление), а также информационными потоками, которые приводят продукцию в движение, с целью предоставления клиентам соответствующего уровня обслуживания по разумной цене.
>
> *(Ballou, 1987)*

Другое определение, данное Гатторной, таково:

> Процесс стратегического управления приобретением, движением и хранением материалов, запасных частей и запасов готовой продукции (и соответствующими информационными потоками) в масштабах организации и ее маркетинговых каналов с целью как можно более рентабельного выполнения заказов.
>
> *(Gattorna, 1990)*

Именно это определение дает наилучшее описание предмета. Итак, логистика включает в себя: планирование, заказ, закупку, производство, хранение, поставку, распределение и управление материальным обеспечением, персоналом, оборудованием и готовой продукцией в пределах организации или между организацией и ее окружением. Каждый из этих видов деятельности можно отнести к одной из

четырех областей: закупки, управление материальным обеспечением, распределение и поддержка. Следует помнить о том, что это просто описание логистики, и в нем не упоминается возможный вклад логистики в получение организацией конкурентных преимуществ. Как говорит Росс Баклэнд из *Unigade*, «возможно, для современных менеджеров логистика представляет собой наибольшую проблему и наибольшие возможности». Мы еще вернемся к этому вопросу после краткого рассмотрения истории развития бизнес-логистики.

2. Развитие бизнес-логистики

Столетия назад инженеры обнаружили, что перемещение материалов непосредственно с одной производственной операции на другую дает возможность контроля логической последовательности и снижает стоимость обработки материалов. С развитием современной промышленности, и в особенности с появлением сборочных линий, эти первые попытки были систематизированы. Генри Форд считал, что если он потратился на материалы, то им нельзя лежать, не принося дохода. В результате появилась непрерывная поточная линия, где за семьдесят два часа железная руда превращалась в «Ford» модели «T».

Потребность военных в надежном снабжении, имевшая место в течение двух мировых войн, дала дополнительный толчок развитию логистики. Стало жизненно важным своевременное перемещение людей, техники и запасов провианта в пределах континента и между континентами с использованием наиболее современных видов транспорта: автомобилей, кораблей, поездов и самолетов. В результате этого развивались, а после Второй мировой войны окончательно оформились, методы планирования, приобретения и распределения. В 1950-х и 1960-х гг. акцент сместился с производства на товарные инновации и маркетинг. Эффективность производства и распределения отошла на второй план, а на первый план выдвинулись разработка новых товаров и стимулирование спроса. Растущая неэффективность логистических цепочек считалась допустимой. В 1960-х гг. Друкер (*Drucker, 1962*) назвал распределение «неисследованным континентом промышленности» и областью, где возможно значительное сокращение издержек. В то время это был общепринятый взгляд на логистику; в ее ведение входило обычное распределение материалов и считалось, что в этой области высока вероятность возможного снижения издержек. Бауэрсокс и др. определили функции маркетинговой логистики так:

> Разработка системы, которая соответствовала бы принятой корпоративной политике работы с клиентами и подразумевала бы максимально низкие издержки. Разработка удовлетворительной программы требует двух уровней корректировки:
> - интеграция логистической системы с другими корпоративными системами;
> - полное достижение балансовой стоимости между центрами активности логистической системы.
>
> *(Bowersox et al., 1968)*

Таким образом, цели логистики определяются как соответствие определенным условиям (или целям) при минимальных издержках. Лишь немногие авторы смогли разглядеть потенциальные преимущества, которые можно получить, если логистику считать и управлять ею как одной из функций целого, приносящей благо организации. Кристофер и Уиллс (*Christopher & Wills, 1972*) считали управление распределением продукции связующим звеном между производством и маркетингом и ключевым фактором успеха маркетинговых мероприятий. Вурхис и Коппит (*Voohees & Coppit,1986*) указывают, что впервые за два десятилетия, с того момента, как маркетинг значительно отдалился от вопросов, связанных с логистикой, о логистике вновь стали думать в «маркетинговом» контексте. Тогда это было определенно прогрессивным мышлением и позволило определить то потенциальное значение, которое могла бы иметь логистика. Такое мнение побуждало фирмы учитывать вопросы логистики в стратегическом мышлении. Например, если фирма собирается снизить доступность товара с 98 до 93%, спрос может остаться относительно неизменным, но результатом может быть значительное сокращение издержек, и эти средства могут найти гораздо лучшее применение в любой части организации.

Однако два взаимосвязанных явления 1970-х гг. изменили отношение к логистике: первым был нефтяной кризис, а вторым — появление японских технологий производства как реакция на кризис. Принципы логистики, сформировавшиеся во время Второй мировой войны, были расширены, усовершенствованы и применены вновь. Акцент сделали на интеграции человеческих навыков, надежных производственных методов и перспективной финансовой структуры. Однако все внимание привлекали потоки товаров, и только в 1980-х гг. было распознано значение информационных потоков и появилось сегодняшнее понимание логистики, как она была представлена в определении Гатторны.

Кристофер (*Christopher, 1986*) создал схему логистического анализа (рис. 1), из которой очевидно, что на производство товаров тратится относительно мало времени. В производственных организациях большая часть стоимости добавляется в основном именно в процессе производства. Однако деление маркетинговой логистики на две составные части, а именно на управление материальным обеспечением и управление распределением, привело к переключению внимания на другие, непроизводственные виды деятельности. Стало очевидно, что успеху организации способствует гораздо более широкий спектр мероприятий, выходящих за рамки контроля над потоком товаров. Таким образом, была подготовлена почва для осознания того, что стоимость может добавляться и посредством логистики, а время, которое, казалось бы, теряется на непроизводственную деятельность, может быть использовано с выгодой для предприятия. Это имеет огромное значение в условиях современной глобальной конкуренции. Рост производства в странах Тихоокеанского бассейна стал проблемой глобального масштаба для западных стран. Сегодня свежая новость — необходимость успешного управления международной логистикой внутри и между региональными торговыми блоками США, стран Тихоокеанского региона, Европы, Китая и России. Изменения в инфраструктуре привели к смещению глобального конкурентного баланса: появление туннеля под Ла-Маншем привело к резкому ускорению доставки грузов, напри-

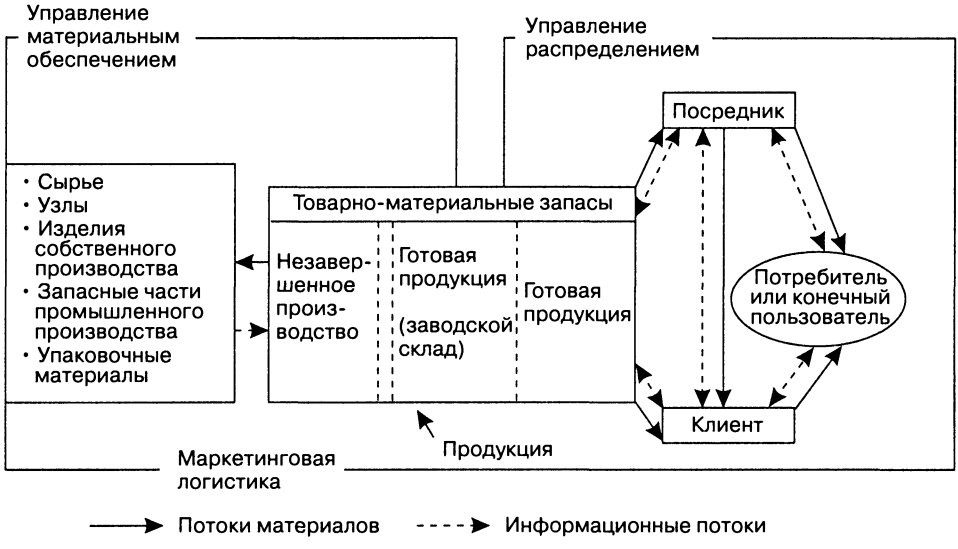


Рис. 1

мер, доставка от Манчестера до Милана занимает 31 час по сравнению с 60 часами доставки автомобильным транспортом и 135 часами доставки по железной дороге, как это было до введения канала в строй. Появление новых аэропортов, особенно в Азиатском регионе (Кансаи/Осака в Японии, в Сингапуре) и расширение европейских аэропортов (в Гатвике, Франкфурте и Бирмингеме) внесло свой вклад в «сжатие» земного шара.

Таким образом, необходимым условием успешного международного бизнеса является эффективная логистика. Конкурентные преимущества можно получить благодаря инновационным и эффективным процессам материально-технического обеспечения. При условии, что технологии производства относительно близки по возможностям и стоимости, успех определяет способность проведения отбора, интеграции и управления технологиями. Внутренний рынок может спать спокойно только при условии, что стоимость производства меньше, чем стоимость экспорта, транспортировки и импорта у конкурентов. Следовательно, конкурентоспособная логистическая система нужна не только для получения, но и для сохранения преимуществ. Такая система подразумевает интеграцию потоков материалов и информационных потоков в единую систему.

Основное отличие западного подхода к логистике от японского — формирование взаимоотношений между поставщиком и покупателем на основе сотрудничества. Если надежность поставок — ключевой фактор успеха, зачем иметь дело с ненадежными поставщиками? Более того, почему бы не построить как можно более взаимовыгодное деловое сотрудничество? Эта скрытая работа, направленная на понимание проблем бизнеса, формирует культуру постоянного совершенствования, которая делает компании гораздо более жизнеспособными и менее уязвимыми. Уязвимость может быть следствием неизбежных периодических колебаний в экономике, временных задержек, расхождения результатов с планами и движения товарно-

материальных запасов внутри цепочки поставок. В международной торговле с расширенной цепочкой поставок эти проблемы еще острее. Их решение требует тесного сотрудничества всех участников цепочки поставок (см. УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПОЧКОЙ ПОСТАВОК). Международная логистика подняла на поверхность целый спектр вопросов: увеличение расстояний и сроков реализации заказов, различия в таможенных порядках, валютах, финансовых и деловых правилах, трудности, связанные с необходимостью быстрых и прямых коммуникаций, проблемы с истолкованием и пониманием, различия в законодательных и торговых ограничениях стран импортеров и экспортеров, особые требования и страховые отчисления, транспортировка и методы проверки. Все эти факторы должны быть учтены в характеристиках производимого и распространяемого товара.

3. Вопросы, находящиеся в ведении логистики

Логистическая стратегия организации должна соответствовать ее системе (системам) производства. Системы производства ранжируются от производства товаров широкого потребления с высокими объемами и низкой себестоимостью до производства средств производства с небольшими объемами и высокой себестоимостью, и могут принадлежать к одному из шести видов:

1. *Изготовление продукции на склад.* Продукция изготавливается в соответствии с прогнозом сбыта и хранится на складе. Обычно применяется, если спрос на продукцию трудно определить или он имеет сезонный характер (например, газонокосилки производятся круглый год, но продаются только весной и летом).
2. *Изготовление продукции для распределения.* Продукция производится в соответствии с прогнозом сбыта и отправляется дистрибьюторам или дилерам. Обычно используется первичными поставщиками перед или во время «выбрасывания» товара на рынок (примером могут быть персональные компьютеры).
3. *Сборка на заказ.* Детали или узлы производятся в соответствии с прогнозом сбыта и отправляются дистрибьюторам и дилерам. Обычно используется, когда время изготовления компонентов больше, чем время сборки и тестирования и когда высок уровень унификации продукции (например, автомобили).
4. *Изготовление по заказу клиента.* Производство продукции в соответствии с заказом клиента. Заказ зачастую подразумевает учет требований клиента и соответствие продукции определенным характеристикам. Имеет место при производстве средств производства с низкими объемами, высокой себестоимостью и значительным временем реализации заказа (например, большая часть вооружений).
5. *Сборка комплектов.* Приобретаются или изготавливаются детали или узлы и комплектуются в соответствии с прогнозом сбыта. Комплект отправляется стороннему производителю для сборки. Используется для передачи технологии, вторичного снабжения или при разработке закрытого или еще не сформировавшегося рынка.

6. *Фиктивное производство* (*предоставление лицензии*). Приобретение готового продукта, который немножко изменяют, чтобы он отличался от продукта поставщика. Обычно подразумевает заключение лицензионного соглашения (например, видеомагнитофоны).

Логистические схемы дают картину тех частей организации, которые вовлечены в процесс логистики. Как уже говорилось выше, все это только описывает логистику. Модель Кристофера подразумевает, что логистика может добавлять стоимость, о чем и идет речь в следующем разделе.

4. Добавление стоимости с помощью логистики

Майкл Портер (*Michael Porter, 1985*) внес огромный вклад в изучение способов получения конкурентных преимуществ. Он заявил, что они являются следствием предоставления клиентам ценности, и разработал схему «цепочки создания стоимости» (рис. 2), помогающую проанализировать, где именно это бывает.

Возможно, ключевым фактором, определяющим значение стоимостной цепочки для понимания преимуществ, которые может дать фирме логистика, является то, что в действительности она была создана не как логистический инструмент. Скорее, с ее помощью создавалась общая картина организации, и обнаружилось, что два из пяти основных видов деятельности, увеличивающих стоимость, имеют отношение к логистике. Таким образом, это явилось объективным показателем значимости логистики. «Итоговым результатом» для логистики является ее вклад в общую норму возврата инвестиций (в ресурсы логистики). Задачей руководства является такое управление логистической системой, которое привело бы к максимизации использования ресурсов логистики. Определение пяти наиболее значимых видов деятельности является описанием каждой стадии и помогает обнаружить те области, где могут быть достигнуты наиболее высокие показатели:

1. *Снабженческая логистика.* Деятельность, связанная с получением, хранением и распределением ресурсов для производства продукции: транспортировка материалов и запасных частей, организация складской деятельнос-

Рис. 2

ти, управление товарно-материальными запасами, разработка графика движения транспортных средств и организация возврата поставщикам.

2. *Производство.* Деятельность, связанная с преобразованием ресурсов в готовую продукцию, например, станочная обработка, упаковка, сборка, обслуживание оборудования, тестирование, печать и организация функционирования оборудования.
3. *Распределительная логистика.* Деятельность, связанная со сбором, хранением и распределением товара покупателям, например, организация распределения готовой продукции, организация складской деятельности, транспортировки грузов, организация работы транспорта, обработка заказов и составление графика.
4. *Маркетинг и продажи:* работа со средствами, с помощью которых покупатели могли бы приобрести товар, и побуждение их сделать это, например, реклама, продвижение товаров, управление торговым персоналом, квотирование, планирование канала распределения, взаимосвязь между каналами распределения и ценообразование.
5. *Обслуживание* связано с предоставлением услуг, направленных на увеличение или поддержание ценности товара, например, установка, ремонт, обучение персонала, обеспечение запчастями и настройка оборудования.

Основным мерилом эффективности этой цепочки является степень, в которой она либо поддерживает, либо подвергает риску стоимость, добавляемую на каждой стадии этой цепочки. Основной причиной неэффективности является сложность цепочки, ведущая к увеличению избыточных или бесполезных уровней товарно-материальных запасов. Хотя меры, направленные на улучшение информированности об уровнях запасов, могут оказаться полезными, все же лучше упростить логистическую цепочку. Для этого можно рационализировать хранение продукции: уменьшить количество складов и т. п. Можно упростить поток товаров, так что они будут проводить меньше времени в пути с минимальным количеством остановок. Однако такие мероприятия надо проводить с учетом какой-либо стратегии или плана. Например, из-за снижения расходов на логистику может пострадать уровень обслуживания (доступность товаров). Это можно допустить, если клиенты согласны на плохое обслуживание, но кто знает, на сколько хватит их терпения. Во-вторых, у конкурентов обслуживание может быть лучше, это надо будет учесть в своей стратегии вплоть до ее изменения. В каждой отрасли есть ряд ключевых факторов, которые обеспечивают основу коммерческого успеха. Нужно увидеть эти факторы, выразить их в числах, если это возможно, и разработать соответствующую стратегию. Рассмотрим в качестве примера работу производителя компьютеров *International Computers* (*ICL*). Эта компания изменилась и перешла от производства мэйнфреймов к предоставлению полного спектра продуктов — информационных систем корпоративного, ведомственного и индивидуального пользования. Это расширение ассортимента было следствием не международного производства, а интеграции организации поставок продукции со всех заводов *ICL* и от всех производителей, расположенных на разных континентах, что помогло компании удовлетворять потребности

клиентов по всему земному шару. Такая интеграция стала возможной благодаря логистике.

Цепочка создания стоимости Портера — это не просто концепция, а испытанное средство, которое трудно переоценить при анализе работы фирм. Хотя, как все хорошие средства или концепции, она не дает мгновенных ответов на вопросы или решений проблем организации, а требует от фирмы, желающей повысить конкурентоспособность, творческих решений по тем вопросам, которые были затронуты во время анализа. Цепочка создания стоимости указывает место назначения, но только от организации зависит, как она сумеет туда попасть. В настоящее время осведомленность о логистике и понимание ее значения возросли, причем настолько, что некоторые (*Houlihan, 1988*) считают, что полномочия менеджера по логистике расширились и теперь связаны с такими вопросами, как товарная линия, география, организация, принятие решений и поддержка принятия решений.

5. Основные элементы логистики

На основе анализа конкурентных преимуществ и вышеприведенных составляющих логистики рассмотрим ее основные элементы. Их четыре: управление закупками, управление материальным обеспечением, распределение и поддержка.

Управление закупками

Эта составляющая представляет собой управление перемещением материалов и запасных частей от поставщиков к организации. Это физический аналог коммерческих закупок, или снабжения, или обеспечения ресурсами. Этот вид деятельности связан с определением того, как много фирм являются поставщиками приобретаемого товара и где они находятся — в регионе, в стране или за ее пределами. Насколько серьезно организация собирается заниматься планированием процесса и контролем своих поставщиков, например для того, чтобы снизить потребность во внутренних запасах? Как организовать работу транспорта, обработку информации и работу с человеческими ресурсами? Хочет ли организация обеспечить себе эффективное и быстрое снабжение запасными частями и материалами? Если да, то как определить эффективность и оперативность?

Управление материальным обеспечением

Управление материальным обеспечением представляет собой процесс управления перемещением и хранением в организации материалов, запасных частей, полуфабрикатов, или незавершенного производства, и готовой продукции. Эта деятельность тесно связана с вопросами производственного планирования и контроля в производственных отраслях, а также оперативного планирования и контроля в обслуживающих отраслях. Здесь рассматриваются следующие вопросы: время производства, которое было бы удовлетворительным с точки зрения спроса и закупочной деятельности; штрафы и неустойки, грозящие организации, если запас какого-либо изделия иссякнет, и как следствие, определение размера задела; желательный уровень загруженности производственного оборудования; уместность применения механизированных процессов обработки материалов. Нужен

ли автоматизированный склад? Нужно ли вообще создавать запасы? Возможна ли организация такой системы производства, при которой можно обойтись без формирования запасов, как при производстве по принципу «точно вовремя» (см. ФИЛОСОФИЯ JUST-IN-TIME»). Какие методы и технологии помогут уменьшить размер запасов?

Распределение

Распределением называется управление перемещением готовой продукции от фирмы клиентам. Это физический аналог таких коммерческих видов деятельности, как маркетинг и розничное распределение. Здесь ищут ответы на такие вопросы: какой уровень обслуживания, скорость и надежность распределения хотят получить клиенты, и особенно розничные торговцы? Должно ли складское хозяйство быть централизованным или децентрализованным, чтобы уровень обслуживания клиентов был максимальным, а издержки обращения минимальными? Что предпочтительнее — выбрать новый вариант распределения или улучшить обеспечение грузовым транспортом, чтобы уменьшить складские запасы? Это помогло бы минимизировать совокупные издержки обращения без ущерба для качества клиентского обслуживания. Какие выбрать системы обработки информации, чтобы улучшить обслуживание клиентов и усовершенствовать интерфейс между системой обработки заказов и системами транспортного контроля, складского контроля и выписки счетов и счетов-фактур.

Поддержка

Этот вид деятельности направлен на поддержание логистической системы, ее физических компонентов (например, складского хозяйства, грузового транспорта) и мощностей по обработке информации (например, компьютерного парка). Оба эти компонента должны поддерживаться на оптимальном функциональном уровне, т. е. надо предвидеть любые сбои в работе системы и ее вынужденные простои, и система должна продолжать функционировать.

6. Общая логистика

Упомянутые четыре основных компонента могут рассматриваться либо как внутренние по отношению к бизнесу, либо как внешние. Таким образом, бизнес или общая логистика имеют два измерения: внешнее и внутреннее. Внутреннее связано с потоками материалов внутри предприятия, а внешнее — с распределением материалов и готовой продукции). Планирование потребностей в материальных ресурсах давно и успешно используется в производстве. Это заставило тех, кто планирует распределение, рассмотреть возможности получения аналогичных преимуществ при распределении, применяя логику планирования материального обеспечения. Результатом стало развитие планирования потребностей при распределенных запасах. Планирование потребностей при распределенных запасах, аналогично планированию потребностей в материальных ресурсах, ставит своей целью определение потребности в готовой продукции в точке формирования спроса с дальнейшим составлением обобщенных, распределенных по времени графиков потребности для каждого из звеньев цепочки распределения.

Планирование потребностей при распределенных запасах строится скорее на принципе «притягивания», чем на принципе «подталкивания», т. е. акцент делается на определении и предвосхищении потребностей клиента в точке формирования спроса, когда товар «притягивается» к покупателю вниз по каналу распределения. Альтернативным способом является централизованное определение потребностей и «проталкивание» товара по каналу в соответствии с централизованно утвержденным планом распределения. Планирование потребностей при распределенных запасах основано на прогнозах конечного спроса, формирующихся на самом низшем уровне канала распределения, которые затем восходят к прогнозам для более высоких уровней. Например, региональные склады имеют прогноз, составленный для розничных торговцев или ими самими, потребности склада национального масштаба и затем завода вычисляются на основе обобщения потребностей всех нижестоящих уровней с распределением по времени (например, помесячно). Планирование потребностей при распределенных запасах может оказаться очень полезным. Возможно, наибольшего результата можно достичь, если объединить планирование потребностей в материальных ресурсах и планирование потребностей при распределенных запасах в интегрированную систему планирования, а именно в замкнутую систему планирования логистики.

Такое объединение дает ряд преимуществ: высокую степень интеграции сырья, незавершенного производства и готовой продукции; лучший контроль за потоками материалов; снижение общего объема инвестиций в товарно-материальные запасы; более высокую степень использования складских площадей, заводских мощностей и транспортных средств; большую гибкость систем, что улучшает отклик на требования заказчика. Однако систему планирования логистики сложно реализовать. Это требует ряда условий: точности «восходящего» прогнозирования, открытых каналов коммуникаций, гибкости систем производства и распределения, более совершенных контактов с поставщиками и клиентами, точности данных и большой приверженности руководства этому делу.

7. Информационные потоки в логистике

В круг вопросов, решаемых логистикой, входит эффективное управление как материальными, так и информационными потоками. Необходимо определить, какая информация нужна для:

- планирования грамотной и эффективной логистической системы;
- установления соответствующих стандартов функционирования;
- управления системой в соответствии с этими стандартами;
- увеличения степени удовлетворенности применением системы.

Необходима обработка информации, и компьютеры являются наилучшим средством для этого. Использование вычислительной техники в логистике обычно имеет шесть основных ступеней:

- обычная пакетная обработка больших объемов данных;
- операционное планирование и составление графика работ, чаще всего отдельно от самой операции (например, производственный контроль);

- основы автоматической и роботизированной обработки материалов;
- основы сетевых коммуникаций между подфункциями в рамках логистической системы (например, использование технологии электронного кассового аппарата (EPOS), штрих-кода);
- основы интерактивной коммуникационной сети между отдельными функциями организации, направленной на развитие общей логистической системы в рамках компании (например, электронное место продажи (EPOS));
- основы интерактивной коммуникационной сети, связывающей различные компании, направленной на развитие общей логистической системы для связи организации с ее поставщиками и клиентами (например, электронный обмен данными).

8. Электронный обмен данными

В последние годы изменение поведения конкурентов в производстве, и особенно расширение масштабов глобального обеспечения, маркетинга и мероприятий, направленных на дерегулирование международной торговли (например, появление Европейского Сообщества), заставило компании увеличить скорость и четкость торговли и распределения. Реакцией на эту потребность стал электронный обмен данными или «безбумажная торговля». Например, британское подразделение *Unilever* (*Walls*) во время летнего пика обеспечивало дополнительную загрузку своих производственных мощностей благодаря закупкам сырья в Дании, Германии и Испании. Система электронного обмена данными является онлайновой (т. е. функционирующей в режиме реального времени) системой коммуникационной связи между базами данных (обработка заказов, управление товарно-материальными запасами и выписка счетов и счетов-фактур) поставщиков и покупателей. Ее использование позволяет после каждой транзакции мгновенно обновлять базы данных.

По своей сути электронный обмен данными является приложением информационных технологий в сфере межорганизационной логистики; он делает возможной логистику между организациями. Появившись сравнительно недавно, электронный обмен данными стал широко применяться при работе с розничными торговцами. В Великобритании большей частью используются три крупные коммерческие системы: Tradent (наиболее популярная система), Istel и IBM Information network. Они предназначены в основном для удовлетворения информационных потребностей крупных розничных торговцев при их работе с поставщиками. Объем транзакций, совершающихся с помощью электронного обмена данными, ежегодно растет на 200%.

Среди британских фирм, занимающихся розничной торговлей и использующих электронный обмен данными, можно назвать *Marks & Spencer*, *Sainsbury's*, *B&Q* и *Littlewoods*. Среди производственных фирм можно привести такие примеры как *Procter & Gamble*, *ICI*, *GKN* и *IBM*. Многие розничные торговцы с конкретной специализацией в настоящее время управляют своей системой текущих поставок с помощью электронного обмена данными. «Оптика» может мгновенно

отправить весь набор информации о типах линз, моделях и размерах оправ на центральное производство. Изготовление этих линз может быть мгновенно включено в график производства. Одновременно с помощью электронного обмена данными можно разместить у поставщика заказ на необходимую оправу. Дату доставки можно устанавливать и отслеживать электронно. Наряду с этим можно централизованно предоставлять счета клиентам и применять системы скидок. Учитывая ускорение доставки, контроль запасов, предоставление логистической информации и снижение объема «бумажных» документов, потенциальные преимущества электронного обмена данными при обслуживании клиентов просто огромны.

Однако использование электронного обмена данными сопряжено и с некоторыми проблемами. Это вопросы, связанные со стандартами обслуживания, взаимоотношениями между поставщиком и покупателем и стандартизацией коммуникационных протоколов. Тем не менее транснациональные корпорации, такие как *IBM*, не могут функционировать без электронного обмена данными. 87 компаний *IBM* снабжаются всего 12 заводами, расположенными в шести различных странах. *IBM* предоставляет широкий спектр товаров и услуг, которые могут комбинироваться или конфигурироваться, благодаря чему можно предложить клиенту индивидуальное решение, соответствующее его потребностям. Руководство каждой из компаний, предоставляющих весь спектр продукции *IBM*, обязано с помощью централизованной системы «превращать» заказы клиентов в запросы на производство для двенадцати заводов. Электронный обмен данными является тем «клеем», который скрепляет отдельные составляющие этой компании.

9. Логистика в розничной торговле

Так сложилось, что большинство исследований в области логистики касалось производственных организаций, что было связано с очевидной важностью для них таких вопросов, как снабжение сырьем, управление материальным обеспечением, незавершенное производство и планирование производства. Хоть это и было важно для понимания значения логистики и привело к признанию глубины и важности предмета, существуют и другие весьма значительные области, где логистика играет не последнюю роль: одной из таких областей является сфера розничной торговли, выбранная нами для рассмотрения.

Многие логистические модели, например модель Кристофера, дают общее представление о предмете, от приобретения материалов до поставки продукции потребителю. Розничная торговля рассматривается как конец этой цепочки, и то только в том случае, если модель подразумевает розничную торговлю. На самом деле, логистика розничной торговли является в настоящее время очень передовой областью, зачастую подразумевающей не меньшие (если не большие) временные ограничения и решение сложных информационных вопросов, чем производственная логистика. Слабая логистическая деятельность в розничной торговле зачастую заканчивается парными проблемами: товарных запасов слишком много, а нужного товара нет (*Salmon, 1989*). Тем не менее потенциальные преимущества в результате безупречной организации системы поставок также очевидны. В настоящее время по сравнению с февралем 1991 г. прибыли британского розничного

торговца *Tesco* увеличились на 28% до £417 млн при объемах продаж £6,35 млрд, и этим успехом он обязан в основном постоянным инвестициям в высокотехнологичные системы поставок (*Ody & Newman, 1991*).

Так каким же образом работает успешная розничная логистическая система? Сассэмс (*Sussams, 1991*) представляет свой вариант розничной логистической системы (рис. 3), куда наряду с информационными и товарными потоками включены денежные потоки. Хоть эта модель и не представляет собой полную логистическую систему, некоторые моменты в модели *Сассэмса* уязвимы. Во-первых, включение в схему банков и денежных потоков спорно — это может привести к чрезмерному усложнению схемы. Ясно, что денежные средства представляют собой основу любой торговой сети, но финансовые данные, в том виде, в каком они требуются отделу логистики, вероятнее всего, могут быть получены с помощью управленческой информационной системы, и, по существу, просто являются еще одной разновидностью информационного потока. Во-вторых, модель дает представление о том, что все товары попадают от поставщиков в розничные торговые точки через оптовые базы. Но зачастую имеют место случаи прямых поставок от поставщиков в розничные магазины, например поставки молока или хлеба в супермаркеты (*Boatman, 1991*), и из-за этих упущений картина получается неполной.

При описании цепочки распределения продуктов питания Боутмэн (*Boatman, 1991*) приводит сложный пошаговый процесс распределения по розничным торговым точкам охлажденных продуктов питания. Хотя он и содержит многие виды деятельности, свойственные большинству видов розничного распределения, все же он сохраняет особенности, характерные для этой отрасли. Большое значение имеет и возможная скорость розничной логистики — от нее зависит свежесть продуктов.

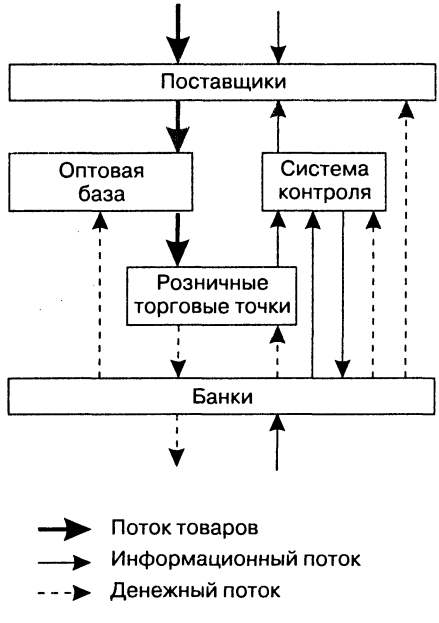


Рис. 3

Создание полной и подробной модели логистики для сети однотипных розничных магазинов представляется невозможным из-за многочисленности используемых систем. Это все равно что создать точную модель производственного контроля во всех производственных фирмах. Поэтому рассмотрим пример крупного розничного торговца непищевыми товарами широкого потребления. Некоторые черты такого вида системы можно найти во многих типах розничной торговли, в частности при организации работы супермаркетов (*Boatman, 1991*). Следует обратить особое внимание на трехуровневую иерархию методов поставок в магазины:

- Поставщик > Перевозка > Розничный торговец > Оптовая база > Магазин.
- Поставщик > Розничный оптовая база > Магазин.
- Поставщик > Магазин.

Учитывая такое разнообразие способов распределения и соответствующих информационных потоков, доступных розничным торговцам и используемых ими, для розничных торговцев было бы более полезно изучение источников конкурентных преимуществ, которые можно получить с помощью логистики, а не огромного количества существующих систем.

Конкурентные преимущества, которые могут быть получены розничным торговцем с помощью логистики

В этом разделе рассмотрим вкратце основные вопросы, связанные с логистикой, которые могут принести фирме конкурентные преимущества. Для этого применим совместный анализ современных представлений и последних технологических и других разработок в этой области. Эта информация будет использована для создания на основе модели Портера цепочки создания стоимости для розничной торговли. Оди и Ньюмэн (*Ody & Newman, 1991*) утверждают, что в наши дни наиболее важный фактор в логистике розничной торговли — это время. При уменьшении временного интервала между продажей товаров и повторным заказом, а также между повторным заказом и доставкой, парные проблемы чрезмерного уровня запасов и отсутствия товара на складе будут реже. Возможно, это слишком упрощенный взгляд на вещи, поскольку Сэлмон (*Salmon, 1989*) утверждает, что именно хорошие логистические *способности* приводят к сокращению или исчезновению таких *неприятных ситуаций*. Как продолжают сами Оди и Ньюмэн, планирование и контроль являются важными логистическими способностями. Модель Уилсона (*Wilson, 1991*) (рис. 4), отражающая основные факторы, влияющие на распределение (в данном случае вездесущих бакалейных товаров, но многое из упомянутого справедливо для любого вида товаров), говорит о том, что в конечном счете на качество логистики оказывает влияние комбинация ряда факторов и слаженность совместного управления ими.

Наряду с этими теориями в последние годы появились новые логистические инструменты: методики и технологии, которые при правильном их использовании помогают организациям создавать конкурентные преимущества. Ниже приведены наиболее заметные из них:

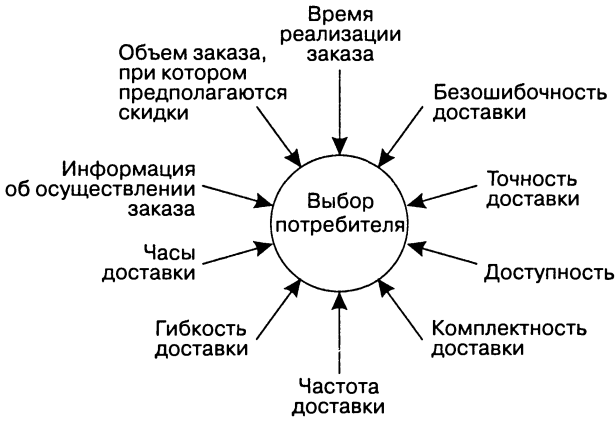


Рис. 4

- электронное место продаж (EPOS): основа централизованного размещения заказов;
- электронный денежный перевод (EFTPOS);
- транспорт;
- технологии складского учета;
- моделирование и прогнозирование.

Лучшей схемой для розничных торговцев, желающих проанализировать, в каких областях возможно получение конкурентных преимуществ, является цепочка создания стоимости Портера. На рис. 5 она представлена в адаптированном виде, что позволяет отразить разнообразные виды деятельности розничного торговца. Большая часть видов деятельности, связанных с поддержкой, — та же, что и в оригинальной схеме Портера, но закупки товаров с торговой маркой владельца и товаров с частной торговой маркой является для розничной торговли первичным видом деятельности и неотъемлемой частью маркетинга в сфере розничной торговли. Снабженческая логистика и распределительная логистика не имеют непосредственного отношения к деятельности розничного торговца. Поскольку фокусом деятельности розничного торговца является магазин, то вся логистика, за исключением покупателей, совершающих покупки, может считаться снабженческой. Следовательно, логистика может быть разделена на первичную (от поставщика до складов розничного торговца, промежуточных складов или региональных оптовых баз) и вторичную (от этих мест до магазина). Обслуживание, упоминающееся на рис. 5, подразумевает деятельность по обслуживанию клиентов, а не деятельность по поддержке логистической системы, которую имел в виду Портер. Оно тесно связано с деятельностью магазина, поэтому деятельность магазина и соответствующее обслуживание просто отнесены к первичным видам деятельности.

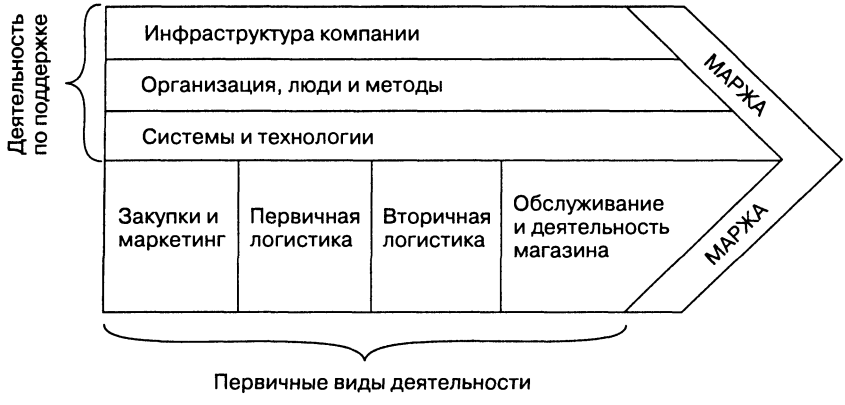


Рис. 5

10. Случай из практики, иллюстрирующий логистику розничной торговли

В этом разделе все концепции, рассмотренные ранее, будут применены к исследованию случая из практики, иллюстрирующего логистику сети розничных магазинов. Этот розничный торговец непищевыми товарами имеет более 1000 магазинов и запасы, содержащие до 50 тыс. наименований (сравните со всего лишь 16 тыс. наименований, составляющими ассортимент большинства супермаркетов). Товары ранжируются от самых мелких, легко помещающихся в ладони, до тех, которые требуют погрузки. Спрос на товары варьируется от нескольких штук до нескольких тысяч штук в месяц. К тому же у каждого товара свой поставщик и время реализации заказа. Дополнительная сложность состоит в том, что ассортимент содержащихся на складе товаров меняется в зависимости от времени года, и, например, Рождество является особенно важным моментом, требующим наличия специфических, сезонных товаров. В случае из практики будет рассматриваться вопрос о том, следует ли одно из наименований товара (товар А, который предлагается свободно и лежит на полках в магазине) распространять централизованно (использовать пакетированный товар А).

В идеале магазины должны иметь такой ассортимент, чтобы клиенты могли получить любой товар в любое время, при этом он будет привлекательно выглядеть. Однако реалии складского хозяйства, с товаром, лежащим на складах и не приносящим дохода, и стоимостью хранения запасов (включающей в себя стоимость рабочего места, затраты на строительство, уплату налогов и оплату персонала) означает, что тот уровень запасов, который необходим для предотвращения случаев отсутствия товара на складе, невозможен. Следовательно, суть логистической системы заключается в балансировании между двумя требованиями — попытке предотвратить *парную проблему Сэмона*. Таким образом, цель заключается

в том, чтобы обеспечить доступность товаров при одновременной минимизации запасов.

Если запас товаров на складе достаточен для того, чтобы клиент мог совершить покупку, то компания получает двойную выгоду. Во-первых, что наиболее очевидно, в результате совершения покупки увеличивается доход. Второй, не менее важный, аспект — удовлетворение клиента, которое возможно только в том случае, если товар доступен ему в любой момент. Клиентам не нравится, что они не могут купить товар, когда хотят. Существует риск, что те покупатели, которые пойдут за товаром в другой магазин, станут приобретать товары именно там, а завоевать новых покупателей (или отвоевать старых) гораздо сложнее, чем их сохранить.

Как уже упоминалось, издержки на хранение запаса, достаточного для того, чтобы избежать случаев отсутствия товара на складе, непомерно высоки. Компания старается уменьшить все запасы до минимума, необходимого для обеспечения удовлетворительного уровня доступности. На первый взгляд, идеальным решением являются поставки по принципу «точно вовремя», когда товар поставляется при возникновении в нем потребности, как это бывает во многих видах производства. Однако в производстве реализация принципа «точно вовремя» строится на определении спроса на комплектующие на основе спроса на готовые изделия. Следовательно, поставка «точно вовремя» в розничную торговую точку будет представлять собой доставку товара «до полки в магазине» к тому моменту, когда покупатель захочет его оттуда взять. Совершенно очевидно, что это не подходит для розничной торговли, где спрос формируется в момент, когда покупатель заходит в магазин и принимает решение приобрести товар.

Логистическая система компании направлена на достижение лучшего баланса между этими целями, чтобы обеспечить лучшее обслуживание по самой низкой цене. Более подробно о том, как это достигается, будет написано ниже. Сначала рассмотрим систему распределения — потока товаров, а затем информационный поток. На рис. 6 представлены основные компоненты системы распределения товаров.

Попытка минимизировать запасы и оптимизировать доступность привела к созданию системы складского хранения и распределения, которая предоставляет

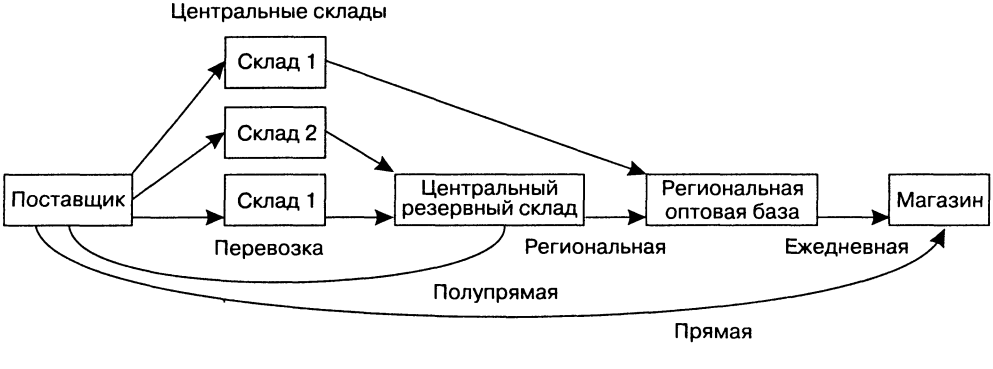


Рис. 6

возможность направлять товары от поставщиков в магазины несколькими путями (рис. 7). Обычно распределение товаров происходит в два шага: от места расположения центральной компании до региональных центров (первичное распределение) и оттуда в магазины (вторичное распределение).

Рис. 7

Распределение на центральные резервные склады/региональные оптовые центры (первичное распределение)

Имеется шестнадцать центральных резервных складов, расположенных в разных частях страны. К каждому центральному резервному складу прикреплен региональный оптовый центр. На центральных резервных складах содержится товары с большим объемом (продаж) и высокой стоимостью, которые либо требуют слишком много места для того, чтобы их хранить в магазине, либо их слишком дорого включать в запас каждого магазина. Доставка с центральных резервных складов на центральные склады известна под названием «транкинга», или первичного распределения, поскольку она осуществляется собственным транспортом компании.

Склад 1, склад 2 и склад 3 являются центральными складами, расположенными в центре региона. Склад 3 является обычным промежуточным пунктом. Грузы, получаемые от поставщиков, разбиваются на более мелкие и помещаются на грузовики, направляющиеся на центральные резервные склады. Наиболее простым примером может быть груз от поставщика, состоящий из шестнадцати поддонов, который разбивается по одному поддону на каждый из грузовиков, направляющихся на центральные резервные склады. Товары, проходящие через склад 3, —

это товары с коротким временем реализации заказа от надежных поставщиков. Склад 2 также используется для отправки грузов на центральные резервные склады, но на нем также хранятся запасы. Здесь лежат все товары всех наименований для отправки на центральный резервный склад, которые не проходят через Склад 3, т. е. товары со значительным временем реализации заказа от менее надежных поставщиков. Для формирования заказов, предназначающихся для отправки на центральные резервные склады, применяется современная система погрузки с использованием радиоуправляемых погрузчиков. Склад 1 используется для хранения товаров всех остальных наименований, с меньшими объемами продаж и меньшей стоимостью. Грузы отсюда идут напрямую на региональный оптовый склад и затем в магазин.

Распределение в магазины (вторичное распределение)

Большая часть ежедневных грузов для магазинов (вторичное распределение) отправляется из региональных оптовых складов и формируется из товаров, либо содержащихся на центральном резервном складе, либо, в случае низкого спроса и низкой стоимости, отсутствующих на центральном резервном складе и поставляющихся непосредственно на региональный оптовый склад. Поставки на региональный оптовый склад и в магазины осуществляются сторонними подрядчиками.

Другие способы распределения

Компания также использует два дополнительных способа распределения : полупрямое и прямое. Полупрямое распределение используется в случае объемистых товаров, таких как подгузники или гигиенические салфетки, которые по причине своего размера и объема продаж, занимали бы слишком много места на центральных складах или в грузовиках. Такие товары поставляются непосредственно на центральные резервные склады. Прямое распределение имеет место тогда, когда поставщики доставляют продукцию непосредственно в магазин. Компания старается не использовать этот способ, поскольку он подразумевает меньшую степень контроля за поставками. Настоящие прямые поставки имеют место тогда, когда заказы у поставщиков размещаются магазинами. Оставшаяся часть прямых поставок известна как E-direct, по названию системы подачи заказа стандарта EPOS, которая генерирует заказ.

Информационный поток

Основой логистической системы компании и ее усилий, направленных на удовлетворение потребительского спроса, является использование одной из самых крупных в Европе розничных электронных систем продажи (EPOS-систем). Использование этой системы производства *IBM* подразумевает использование в кассах каждого магазина ручных лазерных сканеров для сканирования шрих-кода на приобретаемых товарах. Лучшим способом изучения информационного потока в системе является пошаговое отслеживание данных, генерируемых при приобретении какого-либо товара.

При покупке товара в магазине штрих-код на товаре считывается с помощью лазерного сканера на кассе. Система электронной продажи ищет в файле цену това-

ра и вносит покупку в детализированный чек покупателя. Покупка также регистрируется на EPOS-компьютере магазина. В конце каждого дня информация обо всех продажах передается на главный компьютер в центральном офисе. Каждый вечер передается более 500 Мбайт данных. Одним из преимуществ этой системы является скорость и точность управленческой информации, при этом возможна генерация еженедельных отчетов, анализ продаж по отдельным наименованиям и т. п.

Кроме обычной регистрации продажи и передачи данных в центральный офис, совокупная система потоков товаров и информационных потоков позволяет своевременно пополнять запасы. Ключевым требованием минимизации запасов является требование о том, чтобы пополнение получалось только в случае необходимости и в требуемых объемах. Чтобы добиться этого, требуется определение ряда характеристик для каждого товара.

1. *Ведение в магазине книги учета запасов.* EPOS-компьютер, находящийся в магазине, содержит книгу *теоретических запасов* — информацию о теоретическом уровне запасов по каждому наименованию (в которой отражены покупки, но не учтены мелкие кражи).
2. *Уровень повторения заказа.* Это количество товара, находящегося на складе. Когда обнаруживается, что уровень запасов ниже уровня повторения заказа, размещается заказ на следующую партию. Здесь также принимается во внимание количество изделий, приходящееся на один заказ. Таким образом, если минимальный размер упаковки, в которой поставляется товар (коробка, поддон) равен 200 шт., то уровень запасов, когда количество товаров всего на одну штуку меньше уровня повторения заказа, не приведет к размещению повторного заказа.
3. *Частота проверок.* Различные товары распродаются с разной скоростью, и имеет смысл проверять количество имеющихся в магазине запасов с частотой, соответствующей скорости пополнения запасов. Это приводит к сокращению периода между проверками, до одной проверки в день для ходовых наименований, или к его увеличению до максимального значения (неделя) для неходовых товаров.
4. *Время реализации заказа.* Это время между размещением заказа после проверки и получением товара. Время реализации обычно составляет приблизительно два дня, если речь идет о наименованиях товаров, содержащихся на центральных резервных или региональных складах.
5. *Теоретический объем продаж.* Это количество товара, который магазин планирует продать в течение какого-то промежутка времени.

На данных по теоретическим продажам основывается первый из трех видов формирования запасов, направленный на поддержание запаса, достаточного как для удовлетворения потребительского спроса, так и для поддержания привлекательного вида торговых стеллажей.

1. *Интервал обновления запасов.* Интервалом обновления запасов называется максимальный период, на который должно хватить запасов. На момент проверки в магазине должен быть запас товаров, которого хватило бы до следующей проверки *плюс* время реализации заказа с доставкой.

Если взять в качестве примера товар с периодом проверки в пять дней (каждый понедельник) и временем реализации заказа в два дня, то его интервал обновления будет равен семи (рабочим) дням.

2. *Резервный запас* — это определенное количество наличных запасов, необходимое для предотвращения ситуации отсутствия товара на складе в случае повышенного спроса.
3. *Минимальный запас.* Если магазин хочет сохранить привлекательность своих прилавков, тогда хранится дополнительный запас товаров. В этом случае, если распродается ожидаемое количество товаров и резервный запас, на полках все же остается достаточные количество товара для того, чтобы они привлекательно выглядели до следующей поставки. Этот суммарный объем запасов называется минимальный запасом.

Вышеприведенные переменные (за исключением теоретических) определяются отделом снабжения в бизнес-центрах или центральном офисе при использовании прогнозов, данных по предыдущим периодам и т. д. Система формирования повторного заказа использует эти значения при вынесении решения о том, нужно ли делать повторный заказ, и если нужно, то в каких количествах. Объяснение механизма выбора времени подачи повторного заказа довольно громоздко и нет необходимости его здесь рассматривать. Однако две программы пополнения запасов и повторного заказа, используемые системой, являются важными, а именно E-direct и программа пополнения запасов центрального резервного склада.

E-direct

Будучи механизмом формирования стандарта EPOS, она генерирует заказы для пополнения запасов магазинов. Она:

- работает в соответствии со стандартом EPOS во всех магазинах;
- подходит для сезонных и повседневных товаров;
- подходит для складов и линий прямых поставок;
- является связующим звеном между магазинами и поставщиками.

Пополнение запасов центрального резервного склада

Аналогично принципу E-direct, эта программа предназначена для пополнения запасов центрального резервного склада из различных источников поставки товаров. Таким образом, все запасы, поступающие в магазины со складов, попадают на Склад 1, и прямой заказ от магазинов поставщики получают через E-direct. Все заказы на Склад 2 и Склад 3, а оттуда на центральные резервные склады, а также полупрямые поставки от поставщиков на центральные резервные склады, осуществляются системой пополнения запасов центрального резервного склада.

Как только появляется необходимость в новой партии товара от поставщика, размещается заказ. Это осуществляется посредством системы SIMPLE (системы, разработанной компанией для себя), которая отправляет поставщикам заказы, используя один из трех нижеприведенных способов.

1. *Электронный обмен данными.* Компания использует сеть Trident, заказывая электронным способом приблизительно 80% (в стоимостном вы-

ражении) своего запаса. 50–60% поставщиков теперь используют Trident.

2. *Факс.* Этот способ используется преимущественно в случае товаров с коротким временем реализации, когда заказ по почте выполняется слишком долго.
3. *Почта.* Заказ просто отправляется по почте.

Этот раздел будет посвящен рассмотрению одной из двух основных стратегий для неупакованного товара А, достоинств и недостатков заказа и поставки неупакованного товара А непосредственно через систему электронного места продажи. Сначала опишем существующий метод, а затем предлагаемый. После такого предварительного описания приведем цены и другую информацию, необходимую для того, чтобы проанализировать достоинства и недостатки предлагаемого метода.

Неупакованный товар А заказывается менеджером по продажам отдела материальных запасов у поставщика или его представителя, с поставкой напрямую в магазин (прямое распределение). Заказ делается либо по телефону, либо при личной встрече представителей. Объем заказа на различные товары определяется исходя не из реальных данных по продажам, а из субъективного мнения менеджера по продажам. Зачастую имеет место конфликт интересов, поскольку торговые представители поставщика стремятся продать как можно больше товара, но менеджер по продажам должен заказать лишь тот объем товара, в котором у магазина есть потребность, если есть. В некоторых случаях это неизбежно приводит к заказу излишка товаров, результатом чего являются высокий уровень запасов и все проблемы, описанные выше.

Опишем каналы поставок, механизмы заказа и другие дополнительные вопросы, возникающие при централизованных заказах и поставках. Как уже говорилось, поставки неходовых наименований с низкой стоимостью осуществляются со склада 1 через региональный оптовый склад. Поскольку товар А является неходовым товаром с низкой стоимостью, то будет использоваться именно такой метод поставки. Следовательно, товар будет доставляться туда поставщиком, а затем будет храниться. После этого его будут распределять в соответствии с заказами через E-direct в региональные оптовые центры, а затем в магазины.

Чтобы товар А распределялся централизованно, его надо упаковать в пакеты. Чтобы заказ новой партии товара был своевременным и корректным, необходимо вести учет закупок отдельного товара. Это может быть достигнуто путем нанесения штрих-кода товара на липкую ленту, которая используется для запечатывания пакетов, а не с помощью учета через кассовый аппарат. Наклейка для соответствующего вида товаров может быть расположена перед или даже на полке, где находится этот товар. Таким образом, становится возможным использование типовых пакетов при одновременной регистрации информации о приобретении товара. Поскольку в каждом пакете находится количество товара, достаточное для 45 отдельных покупок, заказ на товар в системе EPOS будет инициализироваться после осуществления установленного объема продаж — уровня повторения заказа. Запасы будут пополняться либо теми же товарами, либо их заменителями, поскольку ассортимент меняется и обновляется. Такой метод заказа исключает контакт с представителями поставщика при выборе товара. Это приведет к тому, что

на смену ситуации, когда в магазинах наблюдается избыточный ассортимент, придет ситуация, когда решения по выбору того или иного товара будут приниматься централизованно. Как следствие, будет более жесткий контроль над ассортиментом и запасами.

Чтобы определить размер преимуществ и недостатков централизованного заказа товаров, были произведены теоретические расчеты. При их выполнении наиболее важным переменным было дано численное выражение, и наиболее важными факторами в этом случае являются цены, время и размер запаса. Хотя они, несомненно, взаимосвязаны (например, издержки на хранение запасов зависят от частоты доставки и уровня имеющихся запасов), сначала они будут определены по отдельности, а затем соединены и изучены.

Представилось возможным определить размер прибыли и издержек двух методов поставки товара А: заказа через торгового представителя поставщика и заказа неупакованного товара А с помощью системы электронного места продажи. Получилась довольно любопытная и значительная разница в затратах. В случае централизованного заказа товара А его себестоимость ниже, чем в случае использования услуг торгового представителя. Это вполне закономерный результат, поскольку пользоваться услугами торговых представителей дорого, и отказ от них неизбежно приводит к снижению себестоимости товара. Издержки на централизованно заказываемый товар А включают дополнительные 4р за поставку, поскольку теперь товар складируется и поставляется средствами самой компании. Создание запаса в случае централизованно заказываемого товара также обходится значительно дешевле, чем в случае поставок с привлечением торгового представителя. Издержки на создание запасов относятся к альтернативным издержкам, и эта разница имеет место не только потому, что в случае централизованного заказа компанией в целом хранится меньший запас товара, но также потому, что при хранении на складах запасы учитываются по себестоимости. Запасы, хранящиеся в магазинах, учитываются по розничной цене, поэтому хранение запасов обходится дешевле в случае, если оно централизовано.

При условии, что объем продаж для каждого способа доставки одинаков, может быть рассчитана разница в чистой прибыли в год для данного товара. Совокупный товарооборот для товара А за последние двенадцать месяцев составил £1,03 млн. Теперь могут быть рассчитаны размеры прибыли для каждого из видов поставки. Результат представляет собой ежегодное увеличение прибыли на £44 461 в год. Несмотря на то, что размер некоторых издержек был определен выше, могут иметь место дополнительные неучтенные издержки, связанные с переходом на централизованную систему заказов. Это может быть следствием трудности получения правильных цифр. Такие издержки включают в себя деятельность по поддержке торговой деятельности, такие как расходы на наклейки и информационные материалы для клиентов. Эти издержки вряд ли будут большими, но их надо учесть для создания законченной картины.

Предполагается, что для рассматриваемого товара время реализации и доставки заказа от поставщика на склад 1 составит две недели в случае, если товар будет заказываться централизованно. Это даст поставщикам возможность комплектовать поставки на основе прогнозов, генерируемых системой электронной прода-

жи. Одним из факторов, которые затрудняют соответствие требованиям по пополнению запасов товара, близким к требованиям принципа «точно вовремя», являются требования долговременного планирования поставщика. Зачастую все производство каких-либо конкретных компонентов планируется наперед, поэтому объем поставок не может всегда соответствовать спросу на какой-либо товар.

Такие переменные, как уровень повторения заказа или частота проведения проверок, должны устанавливаться в соответствии с этим двухнедельным временем реализации заказа и текущим уровнем продаж. Как только эти параметры будут установлены, система может функционировать. Одним из наиболее важных возможных преимуществ этой более быстрой и точной системы является снижение как количества, так и продолжительности хранения.

Выше говорилось о том, как уровень запасов определялся на основе трехуровневых вычислений: частота проверок, резервный запас и минимальный запас. Они могут быть вычислены для всей компании на основе некоторых допущений и оценок.

1. *Интервал обновления* (*I of I*). Минимальная частота ревизий — один раз в неделю. Время реализации заказа с доставкой его с центральных складов обычно равно двум неделям. Следовательно, интервал обновления (*I* of *I*) в магазинах будет приблизительно равен запасу на полторы недели.
2. *Резервный запас*. Этот запас предназначен для удовлетворения повышенного спроса, который может возникнуть сразу после еженедельной проверки. Достаточно разумно оценить размер резервного запаса для неупакованного товара *A* на полторы недели.
3. *Минимальный запас*. Как правило, он в полтора раза больше резервного запаса и в случае с неупакованным товаром *A* важно не позволять полкам опустеть, поскольку тогда страдает их привлекательность. Следовательно, тогда он должен равняться 2 1/4— недельному запасу.

Если просуммировать эти цифры, то можно получить запас на (1 + 1 + 2) = 5 недель.

Годовой объем продаж неупакованного товара *A* в настоящий момент равняется £1,03 млн, а средний недельный оборот £19 808. Стоимость хранимого на складе запаса на 5 недель при обороте £19808 в неделю составит £103 990. Кроме того, очевидно, что на складе 1 также содержится запас, который не был учтен при этом анализе.

Подводя итог вычислений, можно сказать, что значения некоторых параметров, характеризующих централизованный заказ, таковы, что в результате получается цифра, говорящая о возможном увеличении прибыли в случае, если заказ будет осуществляться централизованно. При объеме продаж, приведенном в этом примере, годовая прибыль может увеличиться до цифры, превышающей £44 500 или 13,2%. В действительности, продажи неупакованного товара *A* упали в течение последних трех лет приблизительно на одну треть, поэтому увеличение дохода вследствие централизованного заказа ни в коей мере не может сравниться с размером прибыли, получаемой от этого товара, которая имела место до появления пакетированного товара *A*. Вычисление совокупной прибыли от товара *A* предполагает равные объемы продаж для обоих способов распределения. По-

скольку одним из возможных преимуществ централизованного заказа является более свежий товар, это может привести к значительному увеличению объема продаж, поскольку товар приобретает большую привлекательность в глазах покупателей. Следовательно, прибыль, получаемая в результате реализации этого товара, может быть больше, хотя насколько больше — невозможно предугадать, пока этот метод не будет опробован. Если отойти от определения размера выручки, то можно сказать, что размер хранимого в магазине запаса снизится с £528 253 до £103 990. Это представляет собой значительную экономию, и, несомненно, 80%-ное уменьшение размера хранимых в магазине запасов означает пятикратное увеличение их оборачиваемости. Такое увеличение даст возможность увеличения свежести запасов.

Таким образом, мы подвели итог, обозначив значительные преимущества централизованного заказа. Наибольший выигрыш получается в результате уменьшения запаса товара А. Кроме того, предоставление более свежего товара может привести к дополнительным продажам и увеличению прибыли. Незначительное увеличение прибыли было зарегистрировано. И в заключение главы необходимо отметить, что компания провела дальнейшие исследования. Был проведен ряд контролируемых экспериментов по замене неупакованного товара А пакетированным товаром А. Они показали, что пакетированного товара А было продано больше, чем неупакованного товара А. В результате этого компания приняла решение заменить неупакованный товар А пакетированным товаром А, распространяемым централизованно. В этой статье была наглядно продемонстрирована роль, которую играет логистическая теория в принятии стратегических решений.

11. Заключение

В этой статье был проведен обзор применения логистики в производстве и управлении производственной деятельностью. Были в общих чертах описаны развитие, основные компоненты и вклад логистики в получение конкурентных преимуществ. В качестве наглядного примера применения конкурентоспособной логистики был приведен случай из практики по применению логистики в розничной торговле. Были рассмотрены новые разработки из области применения технологий для решения вопросов, касающихся «хребта» логистики — информационного потока, а именно технологий электронного кассового аппарата (EPOS) и электронного документооборота. Все более выраженное стремление к глобализации изменило место логистики в конкурентном балансе. Рационализация и концентрация производства в немногочисленных центрах создали большую потребность в распределении на все более значительные расстояния. Экономическая интеграция в рамках отдельных регионов и создание торговых блоков требуют разработки региональных логистических стратегий. Например, в Европе будет наблюдаться сдвиг в сторону розничной торговли европейского масштаба и создания пан-европейской системы складов для получения экономии от увеличения масштаба. Развитие инфраструктуры будет способствовать глобализации и интеграции. Появление новых аэропортов в Азии и расширение европейских аэропортов приведет к еще больше-

му «сжатию» земного шара. Функционирование тоннеля под проливом Ла-Манш привело к сокращению времени грузоперевозок. Пагубные экологические последствия растущего объема автомобильных перевозок приведут к контрмерам, наиболее разумными из которых будет смещение в сторону использования железнодорожного транспорта (особенно при перевозках на такие большие расстояния, как сегодня) и грузовых автомобилей большего размера. Открытие Восточной Европы и России (чего наиболее активно добивалась Германия) приведет к необходимости развития инфраструктуры этих новых демократических государств. Огромные возможности предоставляет и Китай.

Роль сторонних организаций, предоставляющих услуги в области логистики, заключается в том, чтобы продолжать удовлетворять растущие потребности производителей и розничных торговцев в их стремлении соответствовать условиям, создаваемым глобализацией. Более того, возрастет число стратегических альянсов между производителями, дистрибьюторами и розничными торговцами. Такие альянсы уже есть, например в Великобритании это *Excel Logistic* и *Birds Eye Walls* (подразделение *Unilever*) или *Excel Logistics* и *Safeway Supermarkets*. Эти взаимоотношения могут стать значительно теснее, например, в случае последнего альянса производителя и дистрибьютора, когда дистрибьютор становится основным поставщиком услуг в области логистики для всех подразделений производителя. Это имеет смысл в случае континентального производства и распределения. Расширившийся географический охват производства и информационного потока приведет к потребности в технологическом развитии как инфраструктуры (например, цифровая телефонная сеть), так и технологий (континентальная EPOS). На рубеже веков и в будущем навыки в области логистики будут ключевыми навыками руководителя, которые он должен развивать.

Kulwant S. Pawar
University of Nottingham

Литература

Ballou, R. F. (1987) Basic Business Logistics, Transportation, Materials Management, Physical Distribution, 2nd edn. New York: Prentice Hall.

Beal, K. (ed.) (1989/90) A Management Guide to Logistics Engineering, Institute of Production Engineering. (Обзор и определение логистики.)

Boatman, J.L. (1991) «Quality in the food distribution chain». Quality Forum 17(4): 176-80.

Bowersox, D.J., Smykay, E. W. and La Londe, B. J. (1968) Physical Distribution Management, New York: Macmillan. (

Christopher, M. (1986) The Strategy of Distribution Management, Oxford: Heinemann.

Christopher, M. and Wills, G. (1972) Marketing Logistics and Distribution Planning, London: Allen & Unwin.

Drucker, P.P. (1962) «The economy's dark continent', Fortune 65(4).

Gattorna, J. (ed.) (1990) The Gower Handbook of Logistics and Distribution Management, Aldershot: Gower.

Houlihan, J. B. (1988) Manufacturing Issues, New York: Booz Allen & Hamilton.

Ody, P. and Newman, S. (1991) «Speeding up the supply chain». International Journal of Retail and Distribution Management 19 5): 4–6.

Porter, M. (1985) Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance, New York: The Free Press.

Salmon, W. J. (1989) «Retailing in the age of execution», Journal of Retailing 65(3): 368–75.

Sussams, J. E. (1991) «The impact of logistics on retailing and physical distribution management», International Journal of Retail and Distribution Management 19(7): 4–9.

Voorhees, R. D. and Coppett, J.I. (1986) «Marketing: logistics opportunities for the 1990s». Journal of Business Strategy 7(2): 33–8.

Wilson, C. (1991) «The logistics trade-off; how modelling can help». Business Marketing Digest 17(1): 33–40.

Маркетинговые информационные системы

Кеннет Р. Динс

1. Исторический экскурс
2. Функции маркетинговой информационной системы
3. Проектирование маркетинговых информационных систем
4. Потребности в маркетинговой информации
5. Наиболее распространенные прикладные подсистемы
6. Моделирование и маркетинговые информационные системы — некоторые предостережения
7. Будущее

Обзор

Любая информационная система представляет собой сочетание практической работы, информации, людей и информационных технологий, организованных таким образом, чтобы способствовать достижению целей организации. С развитием компьютерных и телекоммуникационных технологий растет использование, популярность и сложность маркетинговых информационных систем, которые организованы в более крупные маркетинговые информационные системы. Хотя и существуют обычные «бумажные» системы, большинство систем является компьютерными, но степень их сложности различна для различных компаний, товаров и рынков. Многие менеджеры и пользователи предпочитают не делать различий между информационной системой и системой поддержки принятия решений. Скорее они склоняются к тому, чтобы рассматривать все информационные системы как системы поддержки принятия решений различных классов и степеней сложности. Всю совокупность маркетинговых информационных систем обычно делят в соответствии с уровнем организации и *объемом* поддержки принятия решений на следующие три категории:

1. *Система обработки транзакций.* Это система, которая предоставляет итоговую информацию, полученную на основе исходных данных. Такая система используется менеджерами низшего звена для управления повседневной деятельностью.
2. *Маркетинговая информационная система.* Это система, которая обеспечивает менеджеров среднего звена отчетами, составленными на основе итоговой информации. Возможности такой системы включают в себя проведение анализа «что, если», а также получение ответов на специализированные вопросы и составление отчетов.

3. *Маркетинговая система поддержки принятия решений.* Это система, которая позволяет менеджерам высшего звена моделировать рыночное поведение и изучать последствия возможных действий, осуществлять анализ «что, если» и «опускаться» на более низкие уровни данных.

Все эти три тесно взаимосвязанные системы должны поддерживаться единой базой данных, в которой отражено функционирование организации. Это позволяет избежать риска, связанного с многочисленными обновлениями, снижает количество ошибок и гарантирует, что все сотрудники, имеющие доступ к системе, используют одни и те же данные. Таким образом, обновленные данные о дневном объеме продаж некоторого товара через некоторую торговую точку или по некоторому участку продаж обобщаются в режиме реального времени и могут быть представлены в управленческом отчете, а затем снова обобщаются в реальном времени для анализа руководителями высшего звена. Кроме того, на каждом уровне создается взаимосвязь между часто разобщенными информационными источниками и тем, кто принимает решение.

Маркетинговая информационная система разумной степени сложности состоит из восьми подсистем, каждая из которых связана с какой-либо отдельной областью маркетинга: продажами, прогнозированием, маркетинговыми исследованиями, ценообразованием, распределением, продвижением продукции, разработкой новой продукции и планированием производства, которые связаны друг с другом, а также с наиболее важными немаркетинговыми областями, такими как передача данных общего плана.

1. Исторический экскурс

Управленческая информационная система состоит из нескольких подсистем, одной из которых является маркетинговая информационная система. Другие подсистемы включают в себя бухгалтерскую информационную систему, производственную информационную систему и информационную систему по управлению персоналом. Как видно из их названия, они предназначены для того, чтобы обеспечивать менеджеров всех уровней организации своевременной, релевантной и точной информацией для поддержки при выполнении повседневных задач по планированию и контролю в той области, за которую они отвечают. В 1960-х гг. и первой половине 1970-х гг. преобладали бухгалтерские и финансовые системы, поскольку они были в большей степени ориентированы на количественную, а не на текстовую информацию. Ограниченные возможности средств хранения информации, малая производительность центральных процессорных устройств (ЦПУ) и отсутствие программного обеспечения, способного осмысленно работать с алфавитно-цифровыми и графическими данными, означали, что пройдет еще некоторое время, пока господству «ориентированных на числа» приложений придет конец.

Таким образом, хотя маркетинговые информационные системы в той или иной форме сопровождали нас с конца 1950-х гг., на самом деле только в 1980-х гг. они превратились из инструмента составления отчетов или увеличения эффективности работы в инструмент, обладающий большим стратегическим и тактическим

значением. Невиданный рост их сложности и применения неразрывно связан с жизненным циклом информационных технологий. Во время «управленческой эры» 1960-х гг. прикладные программы были в основном сосредоточены на автоматизации стандартных процедур. В конце 1960-х гг. и до середины 1970-х гг., во время «операционной эры», приложения были в большей степени нацелены на помощь в выполнении различных операций и повышение их эффективности. И только в 1980-х гг. промышленность вступила в «эру управленческой информации» и появились приложения, нацеленные на достижение конкурентных преимуществ. Затем эволюция привела к «эре знаний» 1990-х гг., и хорошая информация в настоящее время рассматривается как ресурс, необходимый для сохранения устойчивых конкурентных преимуществ. Рост использования маркетинговых систем и их сложности обусловлен пятью тенденциями:

1. Увеличение вычислительной мощности процессоров (производительность и скорость) и емкости средств хранения информации при их значительном удешевлении.
2. Усовершенствование коммуникаций по мере развития цифровых компьютерных и телекоммуникационных технологий. Это телекоммуникации, спутниковая связь и локальные и глобальные вычислительные сети (ЛВС и ГВС) и неизбежное влияние Интернета (особенно электронной почты и Всемирной Паутины).
3. Развитие программного обеспечения, результатом чего стали дружественные к пользователю программы по работе с реляционными базами данных, системы текстового поиска и доступа в Интернет.
4. Увеличение доступности данных: внешние хранилища данных, диски CD-ROM и Всемирная Паутина.
5. Рост пользовательского спроса: рост вычислений конечного пользователя, который вернул вычислительные мощности индивидуумам, ответственным за принятие решений.

2. Функции маркетинговой информационной системы

Целью маркетинговой системы является поддержка принятия решений и помощь в сложном деле управления организацией вне зависимости от того, является ли она производственной, обслуживающей или потребительской; коммерческой, некоммерческой или благотворительной. Уровень этой поддержки зависит от роли менеджера. Три различных типа систем, упомянутых выше, отражают следующие вопросы:

- Какова природа задачи, т. е. структурирована она или неструктурирована? Структурированные задачи стандартны, а значит, в качестве помощи при принятии решения будет достаточно указаний. Может даже существовать специализированная процедура по получению правильного решения. Неструктурированные проблемы, напротив, нестандартны, не имеют четкого пути решения и их решение требует рассуждений и опыта; примерами могут быть решения вопросов, связанных с основным бизнесом и диверсификацией.

- Какой вид информации требуется? Будет ли информация использована для контроля или планирования? Относительные требования к каждому виду информации меняются по мере перемещения индивидуума вверх по служебной лестнице. Решения какого типа будут приниматься — программируемые или непрограммируемые? Их соотношение сильно варьируется — с 90% программируемых решений на операционном уровне до 90% непрограммируемых на стратегическом уровне.
- И в заключение, каков источник информации — внешний или внутренний? Менеджеры низшего звена почти полностью полагаются на внутреннюю информацию, в то время как менеджеры высшего звена — на внешнюю.

Операционные решения принимаются для *поддержки* повседневной работы организации или отдела. Они стандартны и выносятся менеджерами низшего звена в том случае, когда известны переменные и их соотношение. Такие решения имеют краткосрочные последствия для организации. Для *контроля* маркетинговой функции принимаются тактические решения. Они принимаются менеджерами среднего звена и ограничены рамками политик и процедур. Они менее стандартны и структурированы, чем операционные решения, и некоторые переменные могут быть неизвестны. Последствия ощущаются не сразу, но могут продолжаться некоторое время. Неверно принятое решение такого уровня может привести к возникновению у компании трудностей, но не будет фатальным. Стратегические решения принимаются для *планирования* будущего организации. За эти решения несут ответственность высшие руководители, и эти решения формируют базовые принципы для тактических и операционных решений. Они в высшей степени сложные, неструктурированные и зачастую уникальные. Большое количество в высшей степени неконтролируемых переменных ведет к высокой степени риска и неопределенности.

3. Проектирование маркетинговых информационных систем

Существуют три основных подхода к проектированию маркетинговых информационных систем.

- Методология жизненного цикла .
- Создание прототипа.
- Смешанная методология.

Выбор решения по большей части зависит от сложности ситуации и степени неопределенности исходов.

Методология жизненного цикла является последовательным процессом, включающим в себя четыре четко выделенные фазы: анализ, проектирование, разработка и осуществление. Сначала группа разработчиков проводит подробный анализ всех вопросов, имеющих отношение к предполагаемой системе. Затем происходит проектирование системы «на бумаге». Если этот вариант получает одобрение, то начинается стадия разработки. После этого уже не могут быть вне-

сены никакие изменения, которые хотел бы произвести пользователь. Заключительной стадией является осуществление, когда становится возможным внесение незначительных изменений.

При подходе, подразумевающем *создание прототипа*, все четыре этапа сливаются в один и процесс становится более эволюционным. Все потенциальные пользователи взаимодействуют с разработчиками системы, которые проектируют рабочий прототип. Затем его представляют пользователям, которые в ходе нескольких сеансов работы с прототипом предлагают дополнения к нему, изменения и сокращения. Затем вторая модель дорабатывается, и процесс повторяется до тех пор, пока не нужно будет вносить никаких изменений. Хотя результатом является высокая степень удовлетворенности пользователя, процесс может быть очень дорогостоящим и трудоемким.

При *смешанном методе* прототип создается на стадии анализа, а окончательный прототип используется для проектирования, разработки и осуществления. Эта методика сочетает в себе все преимущества и лишь немногие недостатки вышеупомянутых методов.

4. Потребности в маркетинговой информации

В процессе проектирования информационной системы необходимо рассмотреть несколько ключевых вопросов. В нижеприведенном перечне содержатся наиболее важные вопросы, которые следует задать менеджеру по маркетингу.

- *Какие* решения вам обычно приходится принимать?
- Какая *информация* нужна вам для принятия этих решений?
- Какую информацию вы обычно *получаете*?
- Какие *специальные исследования* вы регулярно просматриваете?
- Какую информацию из числа той, что вы *не* получаете, вам бы *хотелось бы* получить?
- Как часто у вас возникает потребность в информации (т. е. ежедневно, еженедельно, ежегодно, в особых случаях)?
- Какие *журналы*, *торговые отчеты* и т. п. вы хотели бы изучать на постоянной основе?
- Какую *особую информацию* вам хотелось бы узнавать?
- *Какими* видами программ для анализа данных вы хотели бы пользоваться?
- Каковы, по вашему мнению, три наиболее значительных изменения, которые могут быть внесены в маркетинговую информационную систему?

Очень часто разрабатывается или покупается система, в которой не учтены вышеупомянутые вопросы. Это приводит к целому ряду жалоб, из которых наиболее часты следующие:

- необходимой информации недостаточно;
- ненужной информации переизбыток;
- информация настолько рассеяна по организации, что трудно найти даже самые простые факты;

- информация скрывается подчиненными, когда они считают, что она может представить в неблагоприятном свете их деятельность;
- важная информация появляется слишком поздно, когда в ней уже нет необходимости;
- трудно определить, верна ли информация.

В компаниях с обширной маркетинговой деятельностью и хорошо развитой маркетинговой информационной системой обычно действует схема, представленная на рис. 1. Существуют восемь взаимосвязанных подсистем на основе тех, что представлены у Скотта (*Scott, 1986*), которые способствуют обмену и совместному пользованию информацией и данными. Для того чтобы избежать путаницы, в этом примере указаны только основные информационные потоки, направленные к подсистеме продаж и от нее.

У такой системы есть шесть основных целей:

- обнаружение и оценка потенциально рентабельных возможностей продаж;
- быстрое реагирование на изменения и колебания условий рынка;
- формирование разумных цен на товары;
- контроль маркетинговых издержек;
- максимизация торгового персонала;
- помощь в распределении средств, выделенных на продвижение товаров.

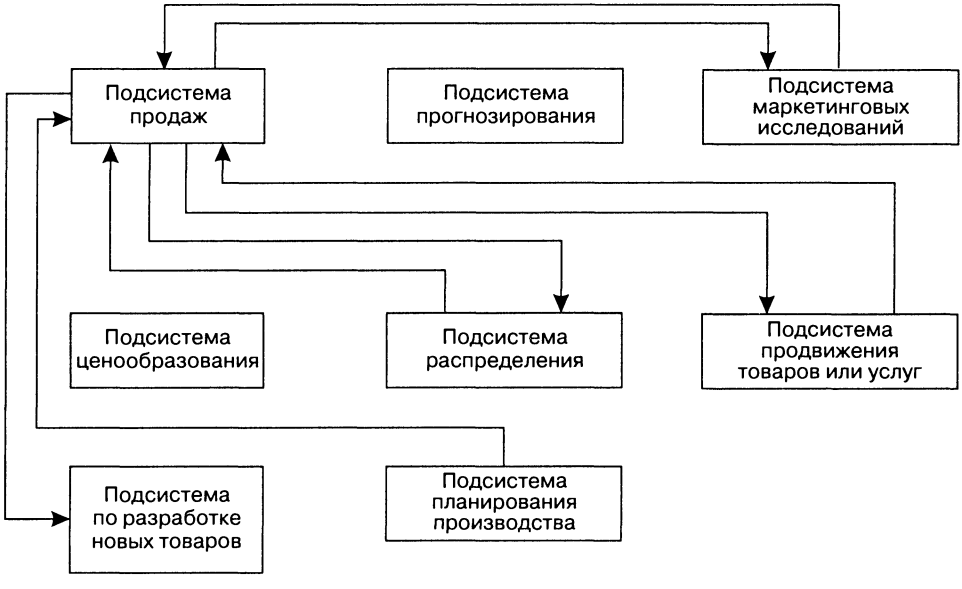


Рис. 1. Маркетинговая информационная система

Источник: основа взята у Скотта (*Scott, 1986*).

5. Наиболее распространенные прикладные подсистемы

Невозможно и не нужно приводить описание всех вариантов использования маркетинговых информационных систем. Вместо этого опишем в общих чертах примеры основных подсистем, представленных на рис. 1.

Подсистема продаж

Поскольку продажи являются основной функцией в большинстве организаций, этот модуль обычно наиболее развит и взаимосвязан с каждой из подсистем. Сам по себе он может быть разбит на три составляющие: поддержка продаж, анализ продаж и клиентский анализ.

Система *поддержки продаж* должна обеспечивать торговых представителей следующим: описанием товара и особенностей его эксплуатации, информацией о ценах на товары, о скидках, о средствах стимулирования продаж, о продвижении товара, о финансовых планах клиентов и их вариантах. В этот перечень входят также сведения о деятельности конкурентов, сведения о прошлых взаимоотношениях клиентов с компанией, информация о разработке новых товаров и данные о товарно-материальных запасах.

Система *анализа продаж* является чрезвычайно важной для любой компании. Она предоставляет информацию для анализа: о тенденциях продаж товара, прибыльности отдельного товара, деятельности торгового подразделения, филиала или отдельного торгового представителя. На основе данных самого низкого уровня руководители могут запрашивать создание обобщенного отчета любого уровня детализации за любой период. Таким образом можно получить данные о продажах за период и за текущий год, скользящую годовую сумму и ввести их в соответствующую программу прогнозирования продаж. Связь этой информации с информационной системой учета издержек позволяет изучать административные и торговые издержки и соответственно управлять ими.

Модуль *клиентского анализа* обеспечивает менеджеров данными о доходах и вкладе каждой организации-клиента. Обычно в зависимости от объема закупок выделяются три или четыре категории клиентов. Это позволяет получать подробные и регулярные отчеты о 15–20% клиентов, которые зачастую приносят до 80% дохода. Таким образом, распределить время и усилия торгового персонала можно легче и эффективнее.

Подсистема прогнозирования

Прогнозирование продаж является залогом процветания всей организации. Будущее по определению связано с неопределенностью и сомнениями. Следовательно, менеджеры по продажам и по маркетингу, стремясь к максимальной точности, на самом деле стараются «не слишком ошибиться». Вероятность ошибки уменьшается в результате применения сложных статистических методов при одновременном использовании надежных данных по предыдущим периодам. Обычно организации, составляющие какие-либо прогнозы, склонны к прямой экстраполяции данных по предыдущим периодам. При составлении таких примитивных прогнозов используются простейшие сглаживающие методы, скользящая годовая сумма или скользя-

щее среднее, например по трем или шести месяцам. Используя существующее в настоящее время программное обеспечение, менеджеры могут проводить регрессивный анализ, комплексный анализ временных рядов и даже составлять прогнозы на основе комплексных моделей, таких как модель *Бокса–Дженкинса*.

Прогнозы продаж используются повсюду в организации в качестве отправной точки цикла финансового планирования. Цифры, полученные отделом маркетинга, используются при планировании производства, управлении материальным обеспечением, планировании потребностей в рабочей силе, а также в качестве контрольного механизма для менеджеров высшего звена, позволяющего им отслеживать деятельность компании. Таким образом, ошибки любого характера могут привести к серьезным последствиям.

Основная информация, необходимая для прогнозирования продаж, включает в себя: данные о продажах за предыдущие периоды, предоставляемые системой продаж и анализа; данные о макроокружении, предоставляемые системой маркетинговых исследований; информацию о деятельности конкурентов и других условиях микроокружения, предоставляемую системой сбора информации о конкурентах; информацию о продвижении и рекламе товара, предоставляемую ответственной за это подсистемой.

Подсистема маркетинговых исследований

Эта информационная система основывается на множестве внутренних (информационная система по продажам) и внешних информационных систем (бюро данных, отчеты о состоянии рынка, Интернет-источники и т. п.). Грамотно разработанная система маркетинговых исследований и сбора информации включает в себя три различные составляющие: исследование клиентов, исследование рынка и исследование конкурентов.

Исследование клиентов в отличие от клиентского анализа использует некоторую информацию о клиентах, генерируемую системой продаж, их финансовые данные и данные по проведенным ими операциям. Эта система также изучает сделки клиента с конкурентами. Исследование клиентов зачастую охватывает не только имеющихся, но и потенциальных клиентов.

Гораздо более широким является *исследование рынка,* объект которого — весь рынок, а функция — предоставление информации о размере рынка (по товару, серии и т. п., по необходимости), потенциале рынка и рыночной доле. Эта информация помогает планировать производство, продажи и мероприятия по продвижению товара. Чтобы этого достичь, менеджеры делят внешнее окружение на микроокружение (клиенты, поставщики, конкуренты, посредники и заинтересованная публика) и макроокружение (технологическое, экономическое, социальное, политическое, юридическое и демографическое). Подходы у всех организаций различны, и каждая с необходимой частотой отслеживает те области, которые наиболее актуальны для бизнеса. Поскольку микроокружение в большей степени «контролируемо» (можно даже предвидеть направление деятельности конкурентов), то именно «неконтролируемое» макроокружение (значительные изменения в экономической политике находятся за пределами контроля со стороны большинства организаций) будет источником наибольшей угрозы для организации.

Система *исследования конкурентов* содержит информацию по пяти ключевым областям:

- перечень товаров конкурента;
- сильные и слабые стороны конкурента;
- политика конкурента по работе с клиентами и уровни обслуживания;
- финансовая мощь конкурента;
- планы конкурента по разработке новых товаров, стратегические планы и планы действий в случае возникновения непредвиденных обстоятельств.

В избытке имеются внешние базы данных, которые можно напрямую подключить к подсистеме маркетинговых исследований. Содержание этих баз данных настолько разнообразно, насколько разнообразны компании, имеющие к ним доступ. Есть базы, содержащие данные исключительно по химической промышленности, данные по национальным и международным компаниям, финансовые данные и медицинскую информацию, и это только немногие из существующих баз данных. Первичная оплата перечисляется компании, предоставляющей услуги, после чего пользователи подключаются и загружают информацию. Большая часть этих данных в настоящее время доступна на дисках CD-ROM или в Интернете. В обоих случаях пользователи просто подписываются на услугу, а компания-поставщик отсылает по почте диски с обновлением базы данных или через определенные интервалы времени предоставляет отчеты по электронной почте. Такая информация в совокупности с огромным количеством внутренних данных может представлять собой очень мощный внутренний источник своевременной и взаимодополняющей информации.

Подсистема ценообразования

В ценообразовании есть ряд переменных, которые должны учитываться менеджером по маркетингу. При выборе стратегии ценообразования нужно принимать во внимание стратегические и тактические средства, стоимость материалов, издержки производства, издержки сбыта продукции, потребительский спрос, товары и цены конкурентов, склонность потребителя приобретать товар, а также все нюансы макроокружения. При определении цены товара или услуги может использоваться ряд аналитических инструментов. Тремя наиболее известными являются анализ безубыточности и модели ценообразования на основе предельных издержек и принципа «средние издержки плюс прибыль». Все три этих способа идеально подходят для модели, представленной в виде электронной таблицы, где с любой сложной формулой, связывающей любое количество переменных, можно экспериментировать, задаваясь вопросом «что, если». Сложность модели будет зависеть от типа компании, товара и охваченного рынка.

Подсистема распределения

Одним из самых серьезных вопросов, стоящих перед менеджерами по маркетингу при продумывании распределения товара, является вопрос о расположении хранилищ или посредников по отношению к существующей или потенциальной клиентской базе. Для решения этой важной задачи можно использовать возможности

линейного программирования. Несмотря на свое название, линейное программирование не имеет ничего общего с компьютерным программированием как таковым, а является интерактивным арифметическим процессом, направленным на минимизацию переменной, например транспортных издержек. Использование таких моделей позволяет менеджерам проверить решение, подсказанное им здравым смыслом, которое может оказаться плохим. Однако зачастую это бывает трудоемким и дорогостоящим вычислительным процессом, для осуществления которого было разработано большое количество программного обеспечения. Хотя появление Интернета позволило сократить издержки благодаря уменьшению посредников, решения до сих пор нужно принимать с использованием этих моделей и методов.

Подсистема продвижения товаров или услуг

Поскольку менеджерами выстраиваются все более сложные модели с причинно-следственными связями, предназначенные для анализа эффективности мероприятий по продвижению товаров и услуг, электронные таблицы и базы данных позволяют гораздо более жестко контролировать и точно оценивать различные сочетания таких мероприятий.

Большие розничные торговые точки предоставляют возможность работы с базами данных в месте приобретения товаров. Производители предоставляют графическую и текстовую информацию о своих товарах, чтобы магазин включил ее в базу данных. Затем эти изображения демонстрируются на больших экранах с высоким разрешением. В зависимости от объема финансирования мероприятий по продвижению товара они могут занять несколько таких «мест». Одновременное предложение нескольких тысяч наименований товара в такой базе данных дает возможность с легкостью манипулировать этими наименованиями по мере того, как производитель изменяет свои требования.

В последнее время для оценки эффективности своих мероприятий рекламные агентства используют совокупность демографических данных, данных об интенсивности телевизионной рекламы и данных об объемах продаж розничных точек. В домах, принимающих участие в этом проекте, установлен «черный ящик», позволяющий получать информацию о том, какой канал предпочитает каждый из членов семьи, которая предварительно предоставляет подробные демографические данные.

В качестве одной из составляющих подсистемы продвижения товаров или услуг высокотехнологичными производителями средств производства могут создаваться сложные базы данных. В этих базах данных содержатся технические данные, к которым могут получить доступ потенциальные покупатели. Сложность предоставляемой информации может контролироваться с помощью вопросов, и таким образом новички или не очень грамотные в техническом плане люди могут плавно продвигаться по кривой обучения. Цель заключается в том, чтобы перевести их из состояния осведомленности в состояние желания совершить покупку, причем совершить покупку у той компании, которая предоставила им значительные информационные услуги. Такие услуги могут предоставляться либо по телефону, либо с удаленного терминала с помощью модема или устройства аудиосвязи.

Достоинства использования электронных средств (системы WWW, электронной почты) при продвижении и распространении информации о деталях товара или услуги и их свойствах должны быть оценены с точки зрения затрат на их использование и получаемых преимуществ. При этом финансирование мероприятий по продвижению товара надо оставить прежним, но средства распределить по-другому. В связи с этим менеджерам необходимо включить данные такого характера в свою подсистему продвижения товаров или услуг.

Подсистема разработки новых продуктов

Шесть стадий разработки нового продукта показывают, что это в высшей степени сложная и трудоемкая деятельность, полная неопределенности и финансового риска. Использование модуля маркетинговой информационной системы, отвечающего за разработку новых товаров, позволяет снизить этот риск. Примером может быть проведение оценки и отсев на ранних стадиях. Поскольку менеджерам, отвечающим за разработку и реализацию нового продукта, необходимо убедиться в том, что новые продукты соответствуют настоящей и будущей стратегией компании, то надо разработать и взвесить критерии, по которым будет определяться соответствие этим условиям каждого потенциального продукта. А так как число критериев и их сложность растет, растет и сложность соответствующего количественного анализа. Электронные таблицы идеально подходят для решения этой задачи и позволяют использовать неограниченное количество сценариев.

Другим примером случая, когда маркетинговая информационная система дает значительные преимущества по сравнению с «бумажной» работой, является управление процессом разработки совершенно нового товара. Анализ критического пути оказался отличным методом мониторинга деятельности и концентрации внимания руководителей на «узких местах» и других жизненно важных моментах. В тех компаниях, где могут одновременно находиться в разработке до двух сотен проектов, такая методика незаменима. То же можно сказать о маленьких компаниях, где имеет место нехватка человеческих ресурсов для разработки новых товаров и где такая методика может в значительной степени разгрузить людей и ускорить процесс разработки совершенно нового товара.

Подсистема планирования производства

Данные для этой подсистемы предоставляются большинством других подсистем. Результатом является подробный план получения прибыли в результате маркетинговой деятельности для каждого из наименований товара. Поскольку объем информации и данных возрастает по экспоненте, то результатом будут в высшей степени сложные модели.

6. Моделирование и маркетинговые информационные системы — некоторые предостережения

Большая часть всего вышесказанного касается моделирования определенного сценария, интерпретации взаимосвязей и формирования выводов, которые со-

ставляют основу тактического и стратегического принятия решений. Модели представляют собой упрощение, которое делается для того, чтобы попытаться объяснить поведение или какую-либо особую взаимосвязь. Их преимущество заключается в способности ускорять реальное время, проверять решения, полученные на основе здравого смысла, и имитировать «бескровные» катастрофы на листе бумаги или экране компьютера. Поскольку решения, принятие которых они поддерживают, состоят из трех компонентов — выбора, целей и следствий, всегда существует риск, что менеджер будет рассматривать проблему с точки зрения, которая определяется его личным опытом и условиями жизни, и это приведет к созданию субъективных моделей. Следовательно, существует риск фильтрации данных для персонализированных моделей, которые могут быть неумышленно созданы на основе неверных связей. Возможно, этот риск лучше всего отражен в высказывании «все модели неверны, но некоторые полезны».

7. Будущее

Чем пытаться предсказать будущее развития технологий, возможно, лучше (и безопаснее) рассмотреть направления и вероятные сценарии развития. Поскольку темп технологического развития как в области коммуникаций, так и в области манипулирования данными продолжает расти, менеджерам потребуются более крупные, совершенные и быстрые системы. Учитывая то, что все большее число организаций соединяет своих менеджеров, офисы, отделы, подразделения, международные отделения, поставщиков, посредников и клиентов, создание «безбумажного» офиса становится все более вероятным. Следовательно, информация по-прежнему будет жизненно важна, а возможно, будет полностью определять выживание, успех и рост организации. Поскольку размеры Интернета продолжают расти по экспоненциальному закону, а электронная коммерция предоставляет возможность осуществления традиционных функций новыми способами, организации должны позиционироваться так, чтобы воспользоваться представляющимися возможностями и воспринять современный образ деятельности.

Kenneth R. Deans
University of Otago

Литература

Scott, G.M. (1986) Principles of Management Information System, London: McGraw-Hill

Аутсорсинг в сравнении с инсорсингом

Йаак Джурисон

1. Введение
2. Истоки аутсорсинга
3. Анализ
4. Оценка практики аутсорсинга в области ИТ/С
5. Заключение

Обзор

Решение о том, прибегнуть ли к аутсорсингу некоторых из ИТ/С-функций фирмы или реализовать их собственными силами, является основным вопросом управления ИТ/С, стоящим перед руководителями организаций всех типов и размеров во всем мире. Аутсорсингом ИТ/С называется такая ситуация, когда всеми средствами, персоналом и деятельностью организации, связанными с ИТ/С, управляет другая организация. Аутсорсинг может принимать различные формы, от заключения краткосрочных субконтрактов на разработку прикладного программного обеспечения до разработки долгосрочных планов по организации управления основной ИТ/С-деятельностью фирмы, что зачастую предполагает перемещение ИТ/С-средств и персонала к поставщику этих услуг. Инсорсинг, напротив, является решением об осуществлении всех ИТ/С-функций силами внутренней организационной структуры, отвечающей за ИТ/С. К такому решению приходят после официальной оценки возможности аутсорсинга. Об инсорсинге говорят также в случае возвращения внутренних функций, которые ранее осуществлялись посредством аутсорсинга.

1. Введение

Вопрос об использовании аутсорсинга или инсорсинга в сфере ИТ/С является основным вопросом по обеспечению работы ИТ/С, стоящим как перед руководителями организации, так и перед ИТ-менеджерами. Хотя до некоторой степени он похож на классический вопрос «Сделать или купить?», на самом деле он гораздо сложнее и влечет за собой более серьезные последствия, поскольку ИТ/С тесно связаны с каждым звеном цепочки создания стоимости и не могут быть изолированы так легко, как другие виды деятельности. Последствия такого решения весьма серьезны, так как если какой-либо вид деятельности будет выполняться подрядчиком, то будет очень сложно переключиться на услуги другого подрядчика или вернуться к выполнению этого вида деятельности собственными силами.

По сути, принятие решения связано с поиском ответов на два ключевых вопроса:

- Следует ли фирме прибегать к аутсорсингу для реализации определенных ИТ/С-функций или обеспечивать их выполнение собственными силами?
- Если принято решение об аутсорсинге, какого вендора предпочесть и какой контракт заключить?

Принятие решения о том, какие ресурсы будут привлекаться, в настоящее время считается обязанностью высших менеджеров. Многие компании обращаются к аутсорсингу, стремясь снизить издержки, повысить уровень обслуживания или дать менеджерам возможность сосредоточиться на деятельности, связанной с основным бизнесом. Аутсорсинг является привлекательным рынком для поставщиков разнообразных услуг, от поставщиков компьютерного и телекоммуникационного обеспечения до тех, кто предоставляет консультационные услуги руководителям, занимается системной интеграцией или разработкой программного обеспечения. Благодаря преимуществам, которые они получают в результате экономии от увеличения масштаба и расширения ассортимента, они могут предложить конкурентоспособные альтернативы выполнению работы своими силами. В табл. 1 представлены те ИТ/С-функции, которые могут осуществляться с использованием аутсорсинга. Наиболее распространенной функцией, выполняемой вендорами, является разработка прикладного программного обеспечения, при этом вендоры зачастую располагаются в странах с низким уровнем оплаты труда.

Поскольку условия ведения бизнеса и технологическое окружение меняются очень стремительно, то решение вопроса — это не разовое решение о том, прибегнуть ли к аутсорсингу или инсорсингу для реализации ИТ/С-функций фирмы, а целая серия решений по управлению ИТ/С. Эти решения, по сути, являются неотъемлемой частью процесса, цель которого — максимизировать ценность ИТ/С. Следовательно, для руководителей эти решения — одни из самых важных, поскольку их последствия могут быть очень серьезными.

Таблица 1. ИТ/С-функции, которые могут быть реализованы с помощью аутсорсинга

Разработка прикладного программного обеспечения
Обеспечение функционирования центра по обработке данных
Телекоммуникации
Управление локальными сетями
Поддержка пользователей настольных компьютеров
Автоматизированная служба поддержки пользователей/учета и устранения неисправностей
Распределение программного обеспечения/управление активами
Преодоление последствий чрезвычайных ситуаций
Обработка и архивирование документов

2. Истоки аутсорсинга

Аутсорсинг ИТ/С не является ни новой концепцией, ни атрибутом управления ИТ/С — он может использоваться в случае любой работы, которая может быть более эффективно выполнена третьей стороной. В сфере ИТ/С это явление имело место на протяжении многих лет и носило название сервисных бюро, работы в режиме разделения времени, или управления ресурсами. Но когда в 1989 г. *Eastmen Kodak* обратилась к аутсорсингу своих основных ИТ/С-функций, то это стало судьбоносным решением, которое изменило представления менеджеров об аутсорсинге и привело к стремительному росту объемов аутсорсинга в США, а затем и в других странах. Приблизительно в то же время несколькими ведущими авторами в области управления была выдвинута идея о том, что для фирмы наилучшим способом создания стоимости является концентрация внимания и способностей ее руководителей на основных функциях и аутсорсинг всех остальных видов деятельности. Границы и схемы аутсорсинга в сфере ИТ/С расширились, и теперь он включает в себя целый спектр ИТ/С-функций и подразумевает заключение долгосрочных контрактов на управление основной ИТ/С-деятельностью фирмы, что зачастую сопровождается перемещением ИТ/С-средств к вендору. К компаниям, которые используют аутсорсинг большей части своих ИТ/С-функций, относятся *Xerox*, *JP Morgan*, *American Express Bank* и *Swiss Bank*. В то время как некоторые фирмы могут считать ИТ/С вспомогательной функцией, которую можно оставить для вендоров, являющихся экспертами в управлении технологиями, другие фирмы находят новаторские способы более стратегического использования аутсорсинга. Новые формы аутсорсинга подразумевают инновационные, индивидуализированные взаимоотношения между клиентом и поставщиком услуг, которые включают в себя совместную ответственность за риски и совместное получение вознаграждения.

3. Анализ

Почему компании используют аутсорсинг?

При принятии решения об аутсорсинге или инсорсинге основным является вопрос о том, почему для выполнения какой-либо функции или деятельности необходим аутсорсинг. Для решения об аутсорсинге есть много причин — в табл. 2 приведены возможные преимущества, которые могут быть получены в результате аутсорсинга.

Традиционная причина использования аутсорсинга — снижение издержек на организацию работы и повышение эффективности. Вендор может использовать экономию от увеличения масштаба, которая недостижима в случае решения проблемы внутренними силами организации, и вернуть некоторую часть результатов экономии клиенту. Другой важной причиной использования аутсорсинга является доступ к опыту и знаниям в сфере ИТ/С. Многие фирмы считают, что нанимать новый персонал слишком сложно, трудоемко или дорого, особенно если необходимы специфические технические знания, а сроки «поджимают». Для таких

Таблица 2. Потенциальные преимущества аутсорсинга

Сокращение издержек по причине экономии от увеличения масштаба
Вливание наличности
Уменьшение расхода капитала
Более быстрая разработка программного обеспечения
Улучшение обслуживания и повышение качества
Доступ к опыту и навыкам в области ИТ/С
Доступ к новым технологиям
Гибкость управления ИТ/С-ресурсами
Избавление от проблемной функции

фирм аутсорсинг предоставляет возможность быстрого доступа к квалифицированным трудовым ресурсам. Третья причина обращения к аутсорсингу — стремление к достижению большей гибкости при управлении ИТ/С-ресурсами. В этом случае целью является способность более легко приспосабливаться к растущей изменчивости бизнеса и использовать способности вендора для сглаживания последствий изменений в области ИТ/С. По сути, клиент переходит от фиксированной цены к переменной ценовой структуре, от которой в долгосрочной перспективе ожидает сокращения издержек. Хотя причины для использования аутсорсинга многочисленны, большая часть решений об аутсорсинге в области ИТ/С в той или иной степени определяется финансовыми соображениями.

Почему компании используют инсорсинг?

Один из основных аргументов в пользу инсорсинга также финансовый — если вендор фактически не обладает большей эффективностью, то компания должна быть способна достигнуть того же уменьшения издержек и избежать уплаты транзакционных издержек и прибыли вендора. Многие фирмы сумели достичь того, что их внутренние ИТ/С-структуры смогли конкурировать с внешними вендорами, что произошло благодаря реинжинирингу их процессов и возложению на них большей ответственности за свою работу. Другим важным аргументом в пользу инсорсинга является то, то аутсорсинг ведет к возникновению множества рисков для организации-клиента. В табл. 3 приведены наиболее типичные разновидности рисков.

Наиболее серьезный риск — необратимость решения. Особенно это важно для тех руководителей, которые обдумывают реализацию всей ИТ/С-деятельности посредством аутсорсинга. Если однажды фирма обратилась к аутсорсингу, а услуги оказались неудовлетворительными, то возвращение этого вида деятельности обратно в число внутренних видов деятельности будет чрезвычайно трудным и дорогостоящим мероприятием. Среди проблем, связанных с аутсорсингом, наиболее часто упоминаются потеря контроля над ИТ/С-ресурсами и возможность использования ресурсов организации вендором в своих интересах. Все эти вопро-

Таблица 3. Риски, сопряженные с аутсорсингом

Необратимость решения об аутсорсинге
Нарушение контракта вендором
Неспособность вендора выполнить задачу
Потеря контроля над деятельностью вендора
Неконтролируемый рост суммы контракта
Потеря важных навыков
Предвзятое представление организации вендорами
Фиксация на конкретном вендоре
Потеря контроля над данными
Ухудшение морального состояния и производительности работников
Недостаток доверия
Скрытые издержки

сы отражают беспокойство менеджеров, связанное с тем, что, несмотря на потенциальные финансовые преимущества аутсорсинга, его использование может подвергнуть компанию серьезному риску.

Оценка аутсорсинга по сравнению с инсорсингом

Оценкой аутсорсинга по сравнению с инсорсингом может считаться процесс определения потенциальных преимуществ и рисков, сопряженных с аутсорсингом и инсорсингом. На рис. 1 представлена концептуальная модель «уровень риска — степень отдачи», в основе которой лежит финансовая теория и теория транзакционных издержек, и которая предназначена для принятия решения об использовании аутсорсинга или инсорсинга. В этой теории фирма рассматривается как набор потенциальных инвестиций. Инвесторы требуют такой степени возврата инвестиций, которая соответствовала бы риску, сопряженному, по их мнению, с этими инвестициями. Чем выше степень риска, тем выше требующийся или ожидаемый возврат инвестиций. Премия за риск — это та награда, которую ожидает получить инвестор за то, что он идет на риск, и она прямо пропорциональна степени риска. Аналогичным образом фирма ожидает получения финансовой выгоды от использования аутсорсинга, которая была бы прямо пропорциональна уровню риска, сопряженного с аутсорсингом.

Основными переменными в этой модели являются чистые разницы в стоимости и степени риска между аутсорсингом и инсорсингом. Потенциальная финансовая выгода от использования аутсорсинга (C) отложена по вертикальной оси, а дополнительный риск в результате использования аутсорсинга (R) — по горизонтальной. С представляет собой чистую разницу между стоимостью инсорсинга (C_1) и стоимостью аутсорсинга (C_0), в которой учтены не только затраты на осуществление задачи, но и стоимость наблюдения за деятельностью вендора и ее

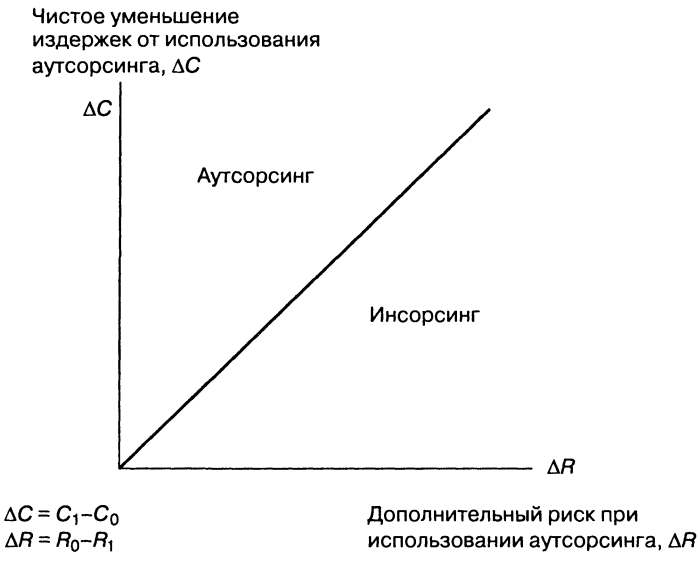


Рис. 1. Модель «уровень риска — степень отдачи» для принятия решения об использовании аутсорсинга или инсорсинга

Источник: Позаимствовано у Джурисона (*Jurison, 1995*).

координации. R представляет собой разницу между уровнем риска, сопряженным с аутсорсингом (R_0), и уровнем риска, сопряженным с инсорсингом (R_1). Диагональная прямая является границей между аутсорсингом и инсорсингом. ИТ/С-функции, которые лежат выше и левее этой линии, следует выполнять с помощью аутсорсинга, а те функции, которые лежат ниже и правее этой линии, следует выполнять с помощью инсорсинга. Другими словами, аутсорсинг следует выбирать только тогда, когда его преимущества достаточны, чтобы оправдать сопряженный с ним дополнительный риск.

Эта модель также применяется в том случае, когда внутреннее управление ИТ/С слишком сложно, и, следовательно, риски, сопряженные с инсорсингом, могут быть даже выше, чем риски, сопряженные с аутсорсингом. Если фирма приобретает новую технологию или разрабатывает новые ИТ/С-возможности, то аутсорсинг может рассматриваться как способ снижения риска. В таких случаях риск, связанный с аутсорсингом, ниже, чем риск, связанный с инсорсингом, поэтому R отрицательна. Продолжая граничную прямую на рис. 1 на область отрицательных R и C, можно увидеть, что если использование аутсорсинга снижает степень риска, то оно оправдано, даже если приведет к более высокому уровню издержек (отрицательное уменьшение издержек).

В то время как ожидаемая экономическая выгода может быть определена относительно прямым способом, подразумевающим использование предложений вендоров и внутренних контрольных точек, степень риска гораздо труднее определить и измерить.

При классическом анализе степени риска менеджеры сначала приходят к пониманию природы и возможных последствий риска, а затем уже пытаются его оценить количественно либо путем оценки вероятностей исходов, либо путем отнесения риска к его различным категориям (например, низкая степень риска, средняя, высокая). Если возможные результаты можно определить в финансовом выражении и оценить их вероятность, тогда степень риска может быть вычислена как ожидаемое значение результатов. В этом случае риск можно определить в денежном выражении, а решение об использовании аутсорсинга или инсорсинга становится выбором, напрямую определяемым стоимостными характеристиками. Но в большинстве ситуаций, связанных с аутсорсингом в области ИТ/С, исходы и степень их вероятности вряд ли известны. Поэтому больше распространена практика категоризации рисков по их типу и уровню серьезности. Преимуществом категоризации является то, что в этом случае менеджеры могут использовать ситуационный подход, подразумевающий выбор средств и методов управления, наиболее подходящих при данном уровне риска. Основная проблема при рассмотрении аутсорсинга — поиск эффективных средств и методов управления, позволяющих снизить риски.

Методы контроля рисков

Существует много способов снижения или контроля риска, связанного с аутсорсингом. Важно отделить поддающиеся контролю компоненты риска от тех, которые не поддаются контролю со стороны фирмы. Концентрируясь на контролируемых составляющих рисков, можно определить возможности снижения рисков и оценить их потенциальную эффективность и влияние их на издержки.

Для управления контролируемыми рисками существует целый ряд методов. Один из них — ужесточение контроля за вендором при управлении реализацией проекта, учащение предоставляемых вендором отчетов, использование услуг собственных представителей у вендора или комбинация различных методик управления. Возможен способ, заключающийся в том, чтобы заставить вендора взять часть рисков на себя. Заключение контрактов с фиксированной суммой, наличие штрафных санкций, специальных действий на случай изменения условий и статей, предусматривающих прекращение действия контракта на ранних сроках, являются «контрактными» механизмами, позволяющими переложить значительную часть рисков на плечи вендора.

Также важно отметить, что меры по снижению рисков зависят от вида деятельности, которая должна осуществляться с использованием аутсорсинга. Заключение контракта с фиксированной суммой эффективно в случае разработки прикладного программного обеспечения, когда требования могут быть четко определены, продуманы и заданы. С другой стороны, решение долгосрочных задач, связанных с разного рода неопределенностями, выиграет от таких условий контракта, которые подразумевают совместные риски и выгоды.

Вне зависимости от того, какой подход используется, любые меры, направленные на снижение рисков, приводят к увеличению издержек на координацию деятельности. В некоторых случаях издержки на координацию могут стать такими, что выгоднее реализовать задачу внутренними силами. Некоторые фирмы, не сумевшие найти адекватного способа оградить себя от рисков с помощью условий

контракта, относятся к вендору как к стратегическому партнеру, уделяя большое внимание управлению взаимоотношениями с целью минимизации риска. Но партнерскими отношениями не так просто управлять, они требуют от менеджеров огромного внимания.

Вышеописанные подходы говорят о том, что залогом успешного аутсорсинга является способность найти инновационные способы снижения рисков без сопутствующего увеличения транзакционных издержек. Другими словами, те, кто успешно использует аутсорсинг, находят такие способы функционирования, чтобы находиться как можно левее от граничной прямой на рис. 1.

4. Оценка практики аутсорсинга в сфере ИТ/С

Аутсорсинг становится конкурентоспособной альтернативой внутреннему управлению и контролю над ИТ/С. Практически все компании когда-либо рассматривали такую возможность, и многие фирмы периодически проводят официальные оценки. Вне зависимости от того, говорят ли результаты этих оценок в пользу полного или частичного аутсорсинга какой-либо ИТ/С-функции или ее инсорсинга, анализ процесса оценки может привести к увеличению эффективности ИТ/С и усовершенствованию этого вида деятельности. В одном случае результатом проведения оценки становится аутсорсинг всех ИТ/С-функций фирмы, в другом случае она дает неопровержимые доказательства необходимости инсорсинга.

Все больше примеров говорит о том, что наиболее распространенной и успешной практикой привлечения ресурсов является избирательное привлечение ресурсов. При избирательном привлечении ресурсов компания реализует с помощью аутсорсинга только те функции, в выполнении которых использование услуг вендора может дать очевидные деловые преимущества, а остальные функции реализуются собственными силами. Поскольку современные ИТ/С включают в себя разнообразные процессы и технологии разной степени зрелости, то ни один вендор или внутренняя организационная ИТ/С-структура не обладает достаточным опытом и возможностями экономии от масштаба для того, чтобы эффективно реализовать все эти функции. Избирательное привлечение ресурсов позволяет фирме искать наилучший вариант обеспечения ресурсами для осуществления какой-либо функции, предоставляет большую гибкость и больший контроль над управлением ИТ/С и является менее рискованным, чем полный аутсорсинг или инсорсинг. Избирательное привлечение ресурсов обычно приводит к сокращению сроков контрактов, выполнение которых в результате становится более управляемым, и смягчению последствий в случае их неудачи.

Существует масса разновидностей избирательного привлечения ресурсов. Одной из его форм является переходное привлечение ресурсов, временный аутсорсинг во время перехода на новую технологию. Компания может выбрать этот подход, если она не обладает достаточными ресурсами для эксплуатации унаследованных систем и одновременной разработки новых прикладных программ. Другой формой избирательного обеспечения ресурсами является мультисорсинг, когда несколько вендоров работают скоординированно, как команда. Например, *British Petroleum* подписала контракт на обеспечение безупречного сервиса при осуществлении ее деловых операций по всему миру с тремя вендорами. Другим примером может быть

Pinnacle Alliance, в который входят четыре вендора, работающие под руководством *Computer Sciences Corporation* и предоставляющие услуги по обеспечению финансового обслуживания фирмы *JP Morgan*. Используя мультисорсинг, фирма снижает риск, имеющий место при работе с одиночным вендором, но вследствие управления деятельностью нескольких вендоров возникают более высокие издержки на координацию деятельности.

5. Заключение

Аутсорсинг в области ИТ/С будет оставаться актуальным и все более важным средством управления ИТ/С-ресурсами. Частью общей тенденции является концентрация фирм на своих деловых способностях и заключение контрактов со сторонними вендорами на предоставление других видов услуг. По мере роста и формирования индустрии аутсорсинга в области ИТ/С появятся более гибкие и инновационные методы заключения контрактов, которые приведут к увеличению конкурентоспособности аутсорсинга по сравнению с инсорсингом. В числе многообещающих творческих подходов к аутсорсингу можно назвать «аутсорсинг добавления стоимости» и совместное владение акциями. При «аутсорсинге добавления стоимости» фирма, осуществляющая аутсорсинг, и вендор объединяют свои сильные стороны для увеличения стоимости, например для продажи на рынке совместно разработанных товаров и услуг. В случае владения акциями создается новое совместное предприятие с целью распределения рисков и прибылей от деятельности, связанной с аутсорсингом. Зачастую эти инновационные практики подразумевают гибкие схемы ценообразования или долгосрочные отношения в сочетании с краткосрочными контрактами. Хотя эти инновационные методы работы расширяют рамки обычных договорных соглашений, они требуют наличия некоторых существенных внутренних способностей и навыков, необходимых для управления процессом аутсорсинга в сфере ИТ/С и взаимоотношениями с вендорами.

В будущем менеджерам придется чаще пересматривать свои решения по привлечению ресурсов, поскольку условия ведения бизнеса, технологии и методы аутсорсинга будут продолжать меняться. В случае методик аутсорсинга в сфере ИТ/С, аутсорсинг будет мотивироваться переходом от краткосрочного улучшения стоимостных показателей к стратегическим вопросам: разработке новых бизнес-средств на базе ИТ/С для того, чтобы использовать новые бизнес-возможности. Это означает, что будущие решения о привлечении ресурсов в сфере ИТ/С будут гораздо более важными в стратегическом плане и более сложными. Те компании, которые разработают эффективные процессы в соответствии с принятыми ими решениями по привлечению ресурсов в сфере ИТ/С, получат наибольшую ценность от использования своих ИТ/С.

Jaak Jurison
Fodham University at Lincoln Center

Литература

Jurison, J. (1995) 'The role of risk and return in information technology outsourcing decisions', Journal of Information Technology 10: 235-47.

Стратегическое мышление и ИТ/С

Малин Браннбак

1. Введение
2. Стратегическое мышление
3. Информационная экономика
4. Стратегическое мышление и стратегия информационных систем

Обзор

В научной литературе не раз предпринимались попытки объединить концепции стратегического мышления и стратегии информационных систем. Зарождающаяся сетевая информационная экономика в конце концов естественным образом объединила эти две концепции. Коммерческие организации настоящего и будущего должны рассматривать эти два вопроса совместно, поскольку большая часть коммерческой деятельности так или иначе связана с использованием информационных систем. В этой статье сначала приводится общее описание изменчивой природы бизнеса. Затем рассматриваются основные направления стратегического мышления, которые в прошлом оказывали влияние на стратегию в теории и на практике. В третьем разделе описывается сетевая информационная экономика, при этом акцент делается на некоторых особых отличиях от традиционной экономики. Бизнес все больше основывается на информации и знаниях, что требует нового подхода к управлению им. В последнем разделе рассмотрим, какие типы стратегического мышления и стратегии информационных систем потребуются в условиях сетевой информационной экономики и почему эти два вопроса уже не отделить друг от друга.

1. Введение

Глобализация бизнеса и развитие информационных технологий и систем потребовали новых, в корне отличных от старых, стратегий управления бизнесом и информацией. Вопросы, связанные с глобализацией, занимают внимание уже не только многонациональных корпораций. Информационные технологии и в значительной степени появление Интернета превратили малые и средние компании местного значения в потенциальных игроков мирового масштаба. Достаточно ли у этих компаний ресурсов, знаний и способностей, чтобы совершить этот квантовый скачок? Какие стратегии необходимы для этого?

Одно из решений заключается в формировании бизнес-сетей. Создание сетей, предназначенных для усовершенствования бизнес-процессов, — не новость для

бизнеса. В средние века, в XIII в., в Европе проводились ежегодные ярмарки в Шампани, во Франции (ярмарки в Шампани и Бри). Это был постоянно функционирующий рынок, куда стекались огромные караваны и колонны с целью приобретения и продажи товаров. Это была одна из ранних форм бизнес-сети. Таковой являлась и Hansa, которая охватывала Балтийское, Северное море, пролив Ла-Манш и даже Ирландское море (*Braudel, 1984*) и функционировала приблизительно в то же время, затем появилась Ост-Индская компания и различные городские гильдии и т. п. Современные сети радикально отличаются от своих предшественниц: что принцип построения сети стал цифровым, т.е. в основе сети лежат информационные технологии.

Сегодня небольшие независимые компании часто объединяются в виртуальные сети с гигантами, что открывает возможности по развитию совершенно новых организационных форм, в корне отличных от старых линейных или матричных организаций. Границы отраслей и организаций размываются до такой степени, что становится трудно отличить, *кто мы* (компания) и *кто они* (те, кто снаружи). В результате все труднее разглядеть реальные факторы, определяющие функционирование какой-либо конкретной отрасли. Кроме того, сегодняшние методы работы сильно отличаются от методов, скажем, десятилетней давности. Последние достижения в области телекоммуникационных технологий, которые дали толчок расширению практики удаленной работы, также размыли границу между работой «на сцене» и «за кулисами». Правда, для быстрого распространения новых методов работы мешают некоторые препятствия: теоретические основы функционирования таких организаций еще только предстоит разработать.

Основой бизнеса больше не является управление сырьем, трудовыми ресурсами и капиталом. Сетевая экономика построена на информации и знаниях. Глобализованный бизнес не стирает культурных различий, скорее наоборот, разные нации гораздо сильнее, чем раньше, стремятся подчеркнуть свои культурные особенности. То, что возможно в одной части земного шара, может оказаться невозможным в другой. Это требует по меньшей мере усилий по обучению и познанию. Иногда религиозные препятствия сводят все усилия на нет.

С экономической точки зрения требует рассмотрения ряд вопросов — о затратах на производство информации, о политике ценообразования, распределения, управления, создания и восприятия ценности, и это только немногие из всех возможных вопросов. Более того, информационные системы в настоящее время являются товаром широкого потребления, который доступен практически каждому. Если информационная система однажды уже обеспечила конкурентное преимущество, каким образом она может сделать это же в другой ситуации? Где генерируются конкурентные преимущества?

2. Стратегическое мышление

Стратегическое управление (или просто *стратегия*) связано с руководством организациями и коммерческими фирмами. Некоторые фирмы, хотя и не все, борются за уменьшение затрат, привлечение клиентов и увеличение дохода. Конкуренция приводит к необходимости поиска альтернативных решений, которые могли бы

принести успех. Выбор стратегии подразумевает определение целей, выбор товаров или услуг, метода позиционирования фирмы на рынке, наиболее подходящей организационной структуры, информационных систем и решение вопросов, связанных с координацией работы. Этот выбор определяет успех или неудачу фирмы.

Стратегия как научная дисциплина гораздо моложе, чем соответствующая практика *(Rumelt et al., 1994)*. В конце 1960-х гг. и начале 1970-х гг. стратегия была практически идентична *планированию*. Долгосрочное планирование прекратило существовать приблизительно в то же время, когда прекратился топливный кризис, т. е. в начале 1970-х гг. Процесс планирования превратился в упражнения по постановке цели, когда необходимость получения конкурентных преимуществ еще не осознавалась. Кроме того, выполнить долгосрочные планы зачастую было почти невозможно.

Во второй половине 1970-х гг. стратегию стали связывать с результатами работы фирм. К концу десятилетия, в общем, стало понятно, что чем лучше стратегия, тем лучше показатели. Одна из наиболее значимых работ в этой области появилась в начале 1980-х гг., и что особенно важно, ее автором был Портер (*Porter, 1980*). Портер позаимствовал мысли из экономической теории промышленного предприятия, где производительность фирмы более четко, чем раньше, связывалась с рынком и доходностью (*Rumelt et al., 1994*). Чтобы определить и описать все возможные стратегии, к которым может прибегнуть фирма в поисках конкурентных преимуществ, Портер разработал структуру пяти сил (*Porter, 1980*). Тем не менее исследования в области стратегии продолжались и расширялись, включая все больше вопросов. Те фирмы, которые раньше были фирмами национального масштаба, стали интернациональными и многонациональными, продолжали развиваться в глобальные компании, а в этой сфере характер конкуренции уже совсем другой. Поэтому объектом исследования в области стратегии стали глобальные фирмы. В частности, были поставлены под сомнение традиционные источники специализации, т. е. земельные, трудовые ресурсы, сырье и др. Каковы же были реальные источники дифференциации?

Менеджмент рассматривался как активное управление комплексной системой связей между различными видами деятельности и координацией действий. К знаниям и информации стали относиться как к потенциальным источникам конкурентных преимуществ. В течение 1990-х гг. управление знаниями стало основным компонентом стратегии (*Nonaka & Takeuchi, 1995*), и между информационными системами и стратегией возникла тесная связь.

Исследования в области стратегии до сих пор не привели к конечному результату, который заключается в полном понимании бизнеса и последующем создании практической модели бизнеса. Да и вряд ли такая модель будет создана. Важнее понять, чего можно достичь при наличии хорошей стратегии и требуется ли при этом технологическая поддержка, например информационные системы. С нашей точки зрения, основная роль стратегии — сформировать ключевые цели, в русле которых будет строиться деятельность организации. А значит, функция информационных систем — обеспечить поддержку координации этой деятельности.

Румельт и др. (*Rumelt et al., 1994*) задались четырьмя основными вопросами стратегического менеджмента, которые до сих пор чрезвычайно актуальны:

- существуют ли какие-либо общие модели поведения фирм;
- каковы источники различий;
- какова роль штаб-квартиры в глобальных диверсифицированных фирмах — добавляют ли они стоимость;
- что определяет успех или неудачу в глобальной конкуренции?

По сути, это те же вопросы, что поднимались нами раньше. Каких новых форм стратегии требует появление информационной экономики? Если информационные системы являются товаром широкого потребления, то каковы же источники конкурентных преимуществ? Попытаемся рассмотреть информационную экономику подробнее.

3. Информационная экономика

Информационные системы были частью бизнес-практики на протяжении нескольких десятилетий. В 1960-х гг. существовали системы автоматизации офиса, которые помогали выполнять канцелярскую работу. Управленческие информационные системы были предназначены для поддержки менеджеров в процессе принятия решений, но они потерпели неудачу. Впоследствии, в 1970-х гг., появились системы поддержки принятия решений, которые были предназначены для поддержки процесса принятия сложных решений, стоящих перед высшими менеджерами, но их успех тоже был невелик. У всех этих систем были недостатки. Технологии не были дружественными к пользователю, а системы было трудно применять. Чтобы пользоваться компьютером, нужен был большой объем знаний в области информационных технологий, которыми редко обладали менеджеры. Кроме того, работа на клавиатуре часто считали секретарской, а не управленческой.

В середине 1980-х гг. взгляды начали меняться, и в конечном счете была принята точка зрения, что информационные системы имеют стратегическое значение для бизнеса (*Jelassi, 1994*). В течение 1990-х гг. распространился реинжиниринг бизнес-процессов, который означал освобождение организаций от избыточности путем повсеместного применения информационных систем и технологий (*Hammer & Champy, 1993*) Это нередко имело отрицательные последствия для людей. Реинжиниринг бизнес-процессов часто критикуют, но он имел и положительные результаты, хотя многие и не относят их на счет этого явления. Многие научились работать с компьютером.

Сегодня компьютерная грамотность во многих странах достаточно высока даже среди руководителей и считается необходимым навыком. Большинство высших менеджеров с легкостью используют портативные компьютеры, мобильные телефоны и другие достижения информационных технологий. Хотя до сих пор существуют страны, где клавиатура считается инструментом секретаря!

Сегодня информационные системы оказывают влияние как на жизнь каждого человека, так и на жизнь организаций, изменяя методы ведения бизнеса, выполнения работы, совершения покупок, получения медицинских и банковских услуг и пр. Мы научились пользоваться компьютером, чтобы делать свою жизнь лучше.

Более того, информационные системы и технологии стали неотъемлемой частью *организационной и социальной инфраструктуры*, особенно с появлением Интернета и программного обеспечения группового пользования для работы в организациях, а также появления внутри организаций интрасетей и экстрасетей. Многие компании в наши дни инвестируют в системы планирования ресурсов предприятия (ERP-системы), которые в некотором роде являются продолжением реинжиниринга бизнес-процессов. Хоть это и звучит банально, но бизнес сильно изменился, и жизнь изменилась тоже.

Основным допущением в информационной экономике является то, что программное и аппаратное обеспечение являются товарами широкого потребления, которые доступны каждому. Поэтому встает вопрос об источнике преимуществ. Ни аппаратное, ни программное обеспечение сами по себе не имеют никакой ценности — вот одна из истин (*Shapiro & Varian, 1998*). Они формируют взаимозависимую систему. Создание первоклассного программного обеспечения, которое работает на аппаратном обеспечении, контролируемом конкурентом, — очень рискованное предприятие. Системы резервирования авиабилетов могут послужить хорошим примером. Те авиакомпании, которые обладают необходимыми терминалами, отдают себя на милость тех авиакомпаний, которые их контролируют. В настоящее время *Microsoft* подвергается угрозе, исходящей из несколько странного источника. Бесплатная операционная система, которая была создана и постоянно обновляется в Интернете тысячами энтузиастов-компьютерщиков, — Linux — завоевывает мир. *IBM* и *Intel*, поставщики аппаратного обеспечения, объявили о поддержке Linux. Все, что вам нужно, — это доступ в Интернет, т. е. аппаратное обеспечение, и нет никакой возможности контролировать то, что, похоже, стало «сетевой анархией». Таким образом, очевидно, что информационные системы стали основной частью бизнеса наряду с товарами и услугами и инфраструктурой, и для них тоже должны вырабатываться стратегии, как и для других функций фирмы.

4. Стратегическое мышление и стратегия информационных систем

Стратегия связана с управлением организациями и бизнесом. Раньше перспектива обычно была товарноориентированной, т. е. направленной от компании к рынкам. В настоящее время компании вынуждены мыслить в обратном направлении, т. е. определять нужды и ожидания потребителей и на основе этого разрабатывать стратегии. В этом случае главная задача — знать информационные потребности и ожидания потребителей. Возможно, стоит начать с основного элемента — информации.

Движущей силой информационной экономики является информация, которая рассматривается как источник ценности для тех, кто согласен за нее платить. Однако ценность информации может быть различной для разных людей, и, следовательно, в основе управления информационным бизнесом будет лежать понимание того, как люди воспринимают ценность и как ценность связана с полезностью. Следующим вопросом будет определение, кто именно согласен платить за информацию. Создание информации обходится дорого, а копирование дешево, и издержки не окупаются (*Shapiro & Varian, 1998*). Например, компания, выпускающая ежегод-

ный рекламный каталог, может обновлять web-версию каждые два месяца и выпускать компакт-диски дважды в год, без дополнительных затрат на создание информации. Информация уже есть. Первоначальная стоимость сбора данных высока, но если их сохранить в базе данных, то затраты на копирование будут минимальны, а объемы производства бесконечны. Поэтому ценообразование на основе учета издержек здесь не подходит.

Каким образом может быть измерена ценность информации в понимании клиента, если нам известно, что люди оценивают качество по огромному количеству критериев? Совершенно очевидно, что воспринимаемая ценность будет различна в зависимости от того, для каких целей будет использоваться информация. Нужна ли она для дела или для развлечения? Релевантность, своевременность, скорость доставки и легкость доступа, несомненно, являются элементами ценности, но они, очевидно, различаются в зависимости от средства, с помощью которого доставляется информация. Каким образом человек может узнать, что «Financial Times» стоит тех денег, которых за нее просят? Он не узнает этого, пока не прочтет газеты. Поэтому восприятие ценности информации зависит от опыта, что делает информацию *товаром, оцениваемым по употреблении* (*Shapiro & Varian, 1998*).

Хотя некоторые особенности информационной экономики новы, но основные вопросы, касающиеся товаров и цен, остались прежними. Кроме того, предлагаемые стратегии незначительно отличаются от традиционных стратегий. Вопрос по большей части заключается в том, каким образом скоординировать все детали. По существу, стратегии для рынка информационных товаров, предложенные Шапиро и Варианом (*Shapiro & Varian, 1998*), не отличаются от стратегий, предложенных Портером в 1980 г. Необходимо понять, что информация отличается от физического товара, такого как книга или автомобиль. Портер утверждал, что компаниям следует добиваться лидерства в сокращении издержек путем завоевания господствующего положения на рынке или дифференциации своих товаров. Шапиро и Вариан предлагают те же стратегии: дифференцируйте ваш продукт путем добавления ценности к необработанной информации и достигайте лидерства, сокращая издержки за счет экономии от увеличения масштаба и расширения ассортимента.

Достижение лидерства в сокращении издержек, когда они и так уже низкие, достаточно сложно, но может быть достигнуто путем продажи *большого количества* товаров. Это может потребовать снижения цен, в результате чего уменьшится доход, что означает, что компаниям следует получить возможно большую ценность из части общей ценности путем установления цены на информацию. Одним из способов максимизации доходов является персонализация информации или соответствие ее требованиям клиентов. Информационные технологии предоставляют беспредельные возможности ориентации на требования покупателей и индивидуализации цен, в результате чего покупателю предоставляется ценность.

Ориентация на требования покупателя предполагает, что компании знают своих покупателей. Они должны стать чем-то большим, чем 35%-ная доля рынка (а в действительности гораздо меньше). Потребитель должен стать *клиентом*. Поэтому знание его предпочтений во всех подробностях становится источником успеха в бизнесе. Исходя из этого организация может создать соответствующую стратегию (задаться целью) для координации своей деятельности, которая на-

правлена на улучшение уровня обслуживания ее клиентов в сравнении с уровнем обслуживания, предоставляемым конкурентами, но при условии сохранения *рентабельности*. Таким образом, стратегия начинает определяться клиентами, а не советом директоров, как это было раньше.

Ориентация товарного предложения на требования клиентов вовсе не является новой коммерческой уловкой, как «маркетинг один на один». Шапиро и Вариан ссылаются на Пигц, который ввел в обращение понятие «дифференциации цен первой степени» еще в 1920 г. По сути, Пиго выделил три вида дифференциации цен, каждый из которых имеет место в условиях информационной экономики:

- персонализированное ценообразование (продажа товара по персональной цене);
- предложение новых версий товара (предложение различных версий товара различным сегментам клиентов);
- групповое ценообразование (скидки для пожилых людей, студентов и т. п.).

С появлением информационной экономики информационные системы стали добавляющей ценность инфраструктурой и одновременно потенциальным товаром или услугой. Первый случай требует подхода как при развитии бизнеса. Какие виды транспорта следует использовать компании для охвата обслуживаемого рынка? Следует ли вкладывать деньги в установку новой телефонной системы? Нужно ли компании открывать новое подразделение? Небольшая компания местного значения столкнется с проблемами, если завтра станет глобальной. Раньше, когда компания рассматривала вопрос об интернационализации бизнеса, такие решения выносились после тщательного рассмотрения всех аргументов. Достаточно ли у компании необходимых ресурсов, способностей и знаний, чтобы реализовать подобное решение? Информационные системы в смысле инфраструктуры не представляют собой никакой разницы. Информационные системы становятся необходимостью для бизнеса, без них невозможно вести какую-либо деятельность. Например, представьте себе банки, туристические агентства, издательства. Нет уверенности в том, что банки смогут функционировать как банки без информационных систем.

Когда информационные системы становятся товаром или услугой, которая создает доход фирмы, они требуют такого же стратегического подхода, как при разработке нового товара или услуги. Кто является целевым потребителем, какова дополнительная ценность, каков потенциал рынка? Следует ли использовать информационные системы в качестве коммуникационного средства (телевидение, радио, наружная реклама и т. п.)? Таким образом, информационные системы больше не являются вспомогательным средством для бизнеса, они являются *объектом* бизнеса в большинстве компаний, и, как следствие, информационные системы становятся неотъемлемой частью стратегического мышления. Разница этих двух случаев в том, каким образом мы оцениваем и измеряем деятельность, являющуюся следствием существования и использования информационных технологий, и исследования в этой области необходимо продолжать.

Malin Brannback

Tuku school of Economics and Business Administration

Литература

Braudel, F. (1984) The Perspective of the World Volume III, Civilization and Capitalism 15th-18th Century, London: Collins. Hammer, M. and Champy, J. (1993) Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution, New York: Harper Business.

Jelassi, T. (1994) European Casebook on Competing Through Information Technology, Strategy and Implementation, New York: Prentice Hall.

Nonaka, I. and Takeutchi, H. (1995) The Knowledge Creating Company, New York: Oxford University Press.

Porter, M.E. (1980) Competitive Strategy, New York: The Free Press.

Rumelt, R.P., Schendel, D.E. and Teece, D.J. (eds) (1994) Fundamental Issues In Strategy: A Research Agenda, Boston, MA: Harvard Business School Press.

Shapiro, C. and Varian, H.R. (1998) Information Rules, A Strategic Guide to the Network Economy, Boston, MA: Harvard Business School Press.

Управление цепочками поставок

Дуглас К. Макбет

1. Историческое развитие
2. Время
3. Коммуникации
4. Потоки
5. Потери
6. Системы контроля
7. Структуры цепочки поставок
8. Партнерство

Обзор

Управление цепочками поставок представляет собой ряд взаимосвязанных управленческих подходов, предполагающих, что организация — это часть взаимосвязанной, взаимодействующей и взаимозависимой цепочки или сети предприятий. Суть этого подхода в том, что все группы, люди и организации являются одновременно клиентами одних и поставщиками других предприятий, по крайней мере в какой-то части их общей деятельности.

С этой точки зрения основная проблема управления — как наилучшим образом организовать такую сеть потенциально противоречивых интересов, чтобы как на индивидуальном, так и на коллективном уровне входящие в нее организации были более эффективными, чем группировки конкурентов. Процесс осложняется еще и тем, что организации, внедряясь в какую-либо цепочку, одновременно являются частью других цепочек, т. е. они являются узлами обширной сети.

Если говорить на языке конкуренции, то управление цепочками поставок отчасти связано с увеличением производительности на всех стадиях какой-либо цепочки, а отчасти с повышенным вниманием и развитием тех аспектов цепочки поставок, которые в лучшую сторону отличают эту цепочку поставок от цепочек поставок конкурентов. Организации, которые находятся в узловых точках сети цепочек поставок, должны удовлетворять минимальным требованиям со стороны их непосредственных клиентов, но также вынуждены более эффективно участвовать в деятельности цепочки, которая управляется упреждающим образом, чтобы все ее звенья работали продуктивно.

Этот вопрос затрагивает целый ряд процессов управления: обслуживание клиента как основной фактор; время как главный рычаг конкуренции; коммуникации, которые выходят за пределы организации и должны быть свободными; пото-

ки материалов, инвестиций и технологий (к примеру), которые также должны иметь место; потери, которых трудно избежать и с которыми можно бороться, используя системы контроля. Возможны разнообразные управленческие структуры, а использование при работе с другими входящими в цепочку поставок организациями принципов, основанных на партнерстве, а не противостоянии, открывает новые возможности. Также нужно уделять внимание вопросам распределения внутри цепочки.

Управление цепочками поставок важно, поскольку оно объединяет конкурирующие коммерческие структуры и поведение, что происходит благодаря пониманию значимости клиента и роли качества во всех аспектах, важного для усовершенствования организации. Потенциал качества — в обеспечении новых структур и понимании того, как можно эффективно работать в сложном окружении. С этой «сетевой» точки зрения его важность была понята на Западе только в конце 1980-х гг., хотя некоторые модели передовых практик имели место в превосходной японской организационной практике еще за четверть века до этого.

1. Историческое развитие

Майкл Портер (*Michael Porter, 1980*) считает, что любую организацию можно рассматривать как совокупность взаимосвязанных первичных видов деятельности, соотнесенных с потоком материалов от поставщика к клиенту, проходящим через организацию. Эти виды деятельности называются:

- снабженческая логистика (перемещение требующихся вводимых ресурсов к месту их использования) (см. ЛОГИСТИКА И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ);
- производственная деятельность (где вводимые ресурсы преобразуются в необходимый продукт путем добавления ценности и создания стоимости);
- распределительная логистика (необходимая для перемещения продукции к конечному потребителю посредством распределительной цепочки);
- продажи и маркетинг (в качестве связи с потребителем);
- обслуживание (послепродажная поддержка).

На эти виды деятельности накладывается четыре вспомогательных, которые связывают первичные виды деятельности. К ним относятся: закупки (обеспечение поставок вводимых ресурсов); технологическое развитие; управление человеческими ресурсами; инфраструктура фирмы (например, правовая, бухгалтерский учет, организационные схемы и регулирование). Каждая организация сама по себе может рассматриваться как цепочка создания стоимости, но отрасль состоит из наборов таких цепочек, поскольку все взаимосвязано, и выход одной цепочки может быть входом другой. Таким образом создается система, которая в большей или меньшей степени зависит от каждой цепочки создания стоимости, выполняющей свою функцию с целью обеспечения деятельности целого. Из этого вытекает основная концепция цепочки создания стоимости, или цепочки клиентов, или цепочки поставок, в которой каждая организация, группа или инди-

видуум является одновременно клиентом одного и поставщиком другого звена своей цепочки.

Основной целью является максимизация эффективности производственного процесса вдоль цепочки поставок (в него входят все первичные виды деятельности, упоминавшиеся Портером). Этот акцент на горизонтальном процессе контрастирует с традиционной организационной структурой, которая функционирует вертикально и может стать помехой производственному процессу.

Такой подход был открыт американским статистиком В. Эдвардсом Демингом в 1950-х гг. в процессе обучения японцев управлению качеством (см. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И ИТ/С). Эта модель потока опередила модель Портера на три десятилетия, но концепции очень схожи. Деминг говорил, что понимание базовых процессов производства — основное условие контроля качества продукта, получаемого в результате этого процесса. Аналогичным образом реинжиниринг бизнес-процессов (*Champy & Hammer, 1993*) создает новое понимание того, каким образом взаимосвязанные наборы основных процессов можно переопределить или перестроить, чтобы максимизировать добавляемую стоимость и минимизировать потери в цепочке (см. РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ). Зачастую для поддержки таких процессов требуются компьютерные информационные системы. Но суть изменения — в представлении о свободном потоке по цепочке.

Основное новшество при управлении цепочками поставок — отход от убежденности в том, что только экономически оправданное поведение соответствует правилам рынка, где две стороны ведут переговоры о приемлемой цене товара, выставленного на продажу. Такой «чистый» рынок, основанный на конкуренции, не всегда уместен и определенно неуместен в случае организаций, входящих в одну цепочку поставок. Правила такой игры, построенной на соперничестве, подразумевают победителя и проигравшего. То есть если одна сторона выиграет, то другая сторона проиграет столько же очков, так что алгебраическая сумма положительного и отрицательного результатов будет равняться нулю; это игра «с нулевой суммой». Сотрудничество между деловыми партнерами, напротив, позволяет выиграть обеим сторонам; это решение, ведущее к обоюдному выигрышу, скорее усиливает, чем ослабляет цепочку. Конкуренция, свойственная «чистому» рынку , все еще уместна на финальной стадии, когда потребителю приходится делать выбор, но совершенно непродуктивна внутри цепочек организаций, поставляющих товары на конечный рынок. С этой точки зрения, конкурентная борьба становится борьбой между цепочками поставок, которые сотрудничают внутри и конкурируют в одной точке (конечный рынок). Эти цепочки поставок существуют довольно долго, а не распадаются после каждой рыночной сделки. Правильный выбор партнеров и эффективность — залог конкурентоспособности для организаций, формирующих свою цепочку поставок.

Удовлетворение клиента

Требовательные клиенты полезны: они побуждают к инновациям и развитию. Обычно требования клиента многочисленны (даже если они не оговариваются заранее) и их все труднее выполнять по мере того, как рынок предоставляет все

больший выбор, а глобальная конкуренция растет (см. ПАРАДИГМА ГЛОБАЛЬНОГО МЕНЕДЖМЕНТА). Коммуникации важны для всех видов бизнеса, но связь с клиентом лежит в основе всех транзакций. Как поставщики мы должны иметь точное представление о потребностях и желаниях своих клиентов. Мы должны как минимум быть способны удовлетворить эти потребности, а неплохо бы пойти дальше и сделать что-нибудь для удовлетворения желаний клиентов. Трудность в том, что эти желания часто бывают смутными и выражаются только частично, а реальные решения приходится принимать поставщику в надежде на то, что их воплощение в виде товара будет соответствовать желаниям клиента и принесет ему удовлетворение. Другая форма коммуникаций, обсуждавшаяся ранее, заключается в том, чтобы информировать клиента о сути проблем. Наилучший вариант — делать это и одновременно пытаться решить проблему, а не надеяться на то, что решение появится до того, как проблема будет иметь какие-либо последствия для клиента. Здесь справедливо утверждение «предупрежден — значит вооружен». Такие коммуникации лишь отчасти указывают на возможные проблемы, но зато демонстрируют ответственность и заботу. Что касается обслуживания клиентов, то хорошо, когда клиент может с легкостью осуществить контакт с нужным ему человеком и решить волнующие его вопросы, причем без потери времени и дезинформации. Попробуйте позвонить в свою организацию и проверить, какой отклик и отношение демонстрирует персонал, отвечающий за контакты с клиентами. Во многих организациях создаются специальные линии коммуникаций для некоторых сотрудников из отдела обслуживания, которые уполномочены связываться с другими отделами организации.

Удовлетворение и обслуживание клиентов — благородные цели, но не все клиенты одинаково важны для бизнеса. «Стоимость» обслуживания некоторых клиентов может превышать их финансовый вклад. Следовательно, это может потребовать сбора необходимой для оценки информации на ранних сроках. Суть в том, чтобы учесть все издержки на ведение бизнеса с определенным клиентом и сравнить их с получаемой от него выгодой. Когда это будет сделано (возможно, с использованием калькуляции себестоимости по видам деятельности), на основе вычисленной рентабельности можно принимать решения о приоритетности работы с этим клиентом. Одной из особенностей, зачастую не принимаемой во внимание большинством коммерческих организаций, является определение различных сегментов рынка и особых видов деятельности, необходимых для завоевания какого-либо сегмента. Например, в некоторых случаях быстрый отклик может иметь большее значение, чем цена, и наоборот. Это подразумевает, что производитель должен хорошо делать определенные вещи для того, чтобы удовлетворить этот сегмент. Это также предполагает различные приоритеты и упорядочивание внутри цепочки. Возможно, существует потребность в системе с быстрым откликом, функционирующей независимо от производства с высокими объемами и стабильным спросом. Без надлежащей оценки клиентов эти различия не обнаружить. Из-за недостатка информации организация будет относиться к ним как к одинаково важным, и не исключено, что не сможет удовлетворить их потребности в той степени, в которой могла бы.

Аналогичные рассуждения справедливы и при определении рентабельности товара, когда отдельные товары могут быть ранжированы на основе определенно-

го для каждого из них соотношения между затратами и выгодами. В любом случае важно выявить те факторы, которые обусловливают затраты (т. е. основные факторы затрат), и рассмотреть способы их снижения в случае, если рентабельность клиента или товара оправдывает его удержание, или же сразу что-то изменить.

2. Время

Временное измерение чрезвычайно важно для бизнеса. Оно может принимать различные формы, но в общем случае тенденция заключается в постоянном, а иногда и значительном его уменьшении. Время, отводящееся на ответ на вопрос или обработку заказов, может оказаться решающим при решении клиента иметь дело именно с этой организацией. Время между размещением заказа и получением товара может быть не менее важным. В некоторых случаях время осуществления заказа может практически равняться нулю, т. е. если товары не могут быть доступны немедленно (например, товары на полках в супермаркете), то продажа не состоится и будет приобретен товар-заменитель. Другой ситуацией, когда особенно важны связи внутри цепочки поставок, является ситуация, когда клиент хочет изменить ранее оговоренные условия заказа с выполнения его в течение стандартного времени на выполнение его в течение требуемого времени. Первый поставщик по возможности переменит условия, но тогда всей цепочке поставщиков, возможно, придется измениться, а сила инерции, особенности системы хранения запасов, правил функционирования и сложившейся практики могут затруднить этот процесс. Для цепочки это реальное испытание на способность отклика. На рынках, где разнообразные товары имеют сбыт и технологии стремительно развиваются, дополнительный временной аспект приобретает чрезвычайную важность. Это касается и разработки новых товаров, и времени выхода на рынок с инновациями. И здесь вновь возможности цепочки поставок или ее негибкость могут либо способствовать, либо препятствовать сжатию времени. Поэтому вместо того, чтобы работать последовательно, наиболее передовые организации, прибегающие к временному подходу, используют наложение видов деятельности, относящихся к различным стадиям. Такая синхронная разработка зачастую означает, что поставщики вовлекаются в процесс разработки товара гораздо раньше, чем прежде, и предполагает принятие сложных решений, при которых будет в большей степени учитываться их возможное влияние на последующие производственные стадии.

Ничто, кроме опыта, не может помочь постигнуть будущее. Это не очень хорошо для планирования. Многие решения должны приниматься задолго до того, как возникает реальная потребность в результатах решения. И это является причиной для стремления к уменьшению времени реализации. Чем больше время реализации, тем дальше в будущее приходится заглядывать, чтобы определить, что принимаемые в настоящий момент решения принесут именно те результаты, которые нужны. Предсказание будущего всегда интересовало человечество. Любые попытки предсказаний имеют большие или меньшие изъяны. У нас никогда не будет достаточно информации и контроля над случайными событиями, чтобы будущее полностью соответствовало предсказаниям.

Чем дальше в будущее мы пытаемся заглянуть, тем менее точны наши прогнозы. В решении этой задачи нам могут помочь различные математические методы. Большинство из них основывается на допущении, что в будущем будут иметь место в целом те же схемы, что и в прошлом, и эффективность метода определяется тем, насколько хорошо предсказанные в прошлом результаты совпали с действительностью, а затем делается проекция этой схемы на будущее. Такие моделирующие процессы не могут предсказать большей части разрывов, и поэтому для установления причинных связей и определения соответствующих показателей надо использовать другие методики. Что касается цепочки поставок, то точность прогноза зависит в том числе и от информации, на которой он основывается. Например, точность прогноза объема продаж на следующий год может быть достаточно высокой на финансовом уровне, но подробности, касающиеся того, какие подразделения организации осуществят продажи, в каком объеме и в какое время, в результате чего будет получена итоговая цифра, вряд ли можно определить, хотя это тот уровень детализации, который необходим для принятия операционных решений. На практике для этого используется прогнозирование объема продаж и реальных заказов от клиентов. Зачастую это означает параллельное применение производственного планирования и системы контроля. Например, потребность в материальных ресурсах планируется исходя из составленного прогноза и выполнения реальных заказов «точно вовремя», использующегося ближе к концу цепочки создания стоимости (см. СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ; ФИЛОСОФИЯ JUST-IN-TIME). И опять следует отметить, что природа цепочек с их многочисленными связями означает, что прогнозы и информация о спросе должны быстро доставляться всем заинтересованным звеньям этой цепочки.

Обработка заказов является неотъемлемой частью бизнеса, но сама по себе она не добавляет стоимость. Она может значительно увеличить время выполнения заказа в результате его передачи из отдела в отдел, причем на каждой стадии заказ простаивает в очереди. Зачастую в процессе обработки заказа клиент входит в контакт с системой доставки и те впечатления об обслуживании, которые он получает на этой стадии, могут определить все его мнение об обслуживании. В некоторых наиболее значительных практических исследованиях реинжиниринга бизнес-процессов речь идет о такой перестройке организации, когда обработка заказов клиентов становится более эффективной не только с внутренней точки зрения, но также с точки зрения минимизации усилий клиента (см. РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ). Рост объемов банковских и страховых услуг по телефону говорит о том, что потерь во внутренних звеньях цепочки поставок можно избежать, если эти звенья ликвидировать или реорганизовать.

Время, точнее, его сокращение — один из факторов увеличения доступности товара и лучшего соответствия спросу клиентов (*Stalk & Hout, 1990*). Если возможности предложения позволяют реагировать на любое изменение спроса, то сжатие времени будет тотальным, но обычно совокупное время реализации заказа со стороны предложения гораздо больше, чем цикл заказа со стороны потребления. (Помните о том, что все эти цепочки создания стоимости тянутся от конечно-

го потребителя). В любом случае, когда время выполнения заказа со снабжающей стороны превышает время подготовки заказа со стороны потребления, инвестиции становятся более или менее рискованными, поскольку нет никаких гарантий действительного выполнения заказа. Если система реагирует недостаточно быстро для того, чтобы обеспечить доступность товара, то ее функционирование должен обеспечить запас товаров, на которые есть спрос и которые будут учитывать этот спрос. (Супермаркеты вынуждены функционировать по похожей схеме, но в их входящих цепочках поставок возможны альтернативы). Однако хранение запасов не добавляет стоимости, а зачастую, наоборот, сопряжено с наибольшими затратами. Следовательно, необходимо достичь баланса между возможной способностью отклика и требуемой доступностью запасов, которые необходимы в качестве буфера, защищающего от последствий неопределенности спроса. Наличие запасов нежелательно, но к нему можно прибегнуть в случае необходимости (на некоторое время). Что не вызывает никаких сомнений, так это то, что любое обещание доставить товар должно выполняться, иначе последствия такого «прокола» скажутся на всей цепочке, которая с точки зрения разочарованного клиента вся будет плохой.

Однако неудачи случаются. Если это происходит не слишком часто, то остается возможность удовлетворить клиента в будущем. Если время, необходимое для ликвидации последствий неудачи, сведено к минимуму и клиента постоянно держали в курсе дел, в результате чего он мог выработать какие-то свои планы на случай непредвиденных обстоятельств, то он поймет и оценит попытки разрешить проблему. Если дополнительные издержки клиента, которые он понес из-за невыполнения заказа, будут минимизированы, а убытки возмещены, то, возможно, он сочтет неспособность реализации заказа следствием неудачного стечения обстоятельств, а не свидетельством общей ненадежности и не уйдет к конкуренту. В таких обстоятельствах поставщик может обратить свои неприятности даже себе на пользу. Исследуя причины неудачи, уменьшая вероятность повторной неудачи и доводя это до сведения клиента, поставщик может получить возможность значительно улучшить качество, а клиент оценит это по достоинству. При ликвидации последствий неудачи зачастую знания и возможности сотрудников, осуществляющих контакт с клиентами, приобретают огромное значение.

Время — один из факторов, ограничивающих отклик предложения на спрос клиента, но сам по себе гибкий отклик на изменение потребностей клиентов зависит также от проектных решений относительно того, какой уровень гибкости имеет смысл предлагать. Изменение товара является одним способом; другим является производство товаров из существующей серии в любое время; объем индивидуальных заказов или партий — это третий способ, а возможность менять установленное время доставки завершает этот перечень. Диапазон в пределах каждого способа соотносится с ассортиментом предлагаемой продукции и предельным временем отклика, которое сопряжено с переходом от одного уровня гибкости к другому. Критерии оценки ответа включают в себя как время, необходимое для реализации изменения, так и простоту этого процесса и минимальные сопряженные с ним издержки. У ассортимента и отклика различное время реакции. Ассортимент обычно меняется в течение длительного периода. Это, например, может быть время,

необходимое для появления на рынке нового товара, который должен дополнить товарную серию. Отклик в большей степени определяется текущей практикой и степенью сложности системы. Приспособление к изменяющимся требованиям клиента за короткий промежуток времени зачастую означает возникновение проблем, волнообразно распространяющихся вверх по цепочке поставок, по мере того как ее звенья будут пытаться эффективно приспособиться к переменам.

Один из основных факторов, ограничивающих гибкость, — время, необходимое для наладочных работ. Любой процесс трансформации может потребовать отладки. Сюда входит изменение установок машин и механизмов, инструментов, изменение инструкций, материалов, состава персонала и т. п., с целью отладки производства новых изделий. Время отладки можно зачастую причислить к затратам, которые могут измеряться в часах. В эти затраты входит непродуктивное время и другие показатели, расход материалов на опытные образцы и т. п. Эти затраты, если они значительны, обычно распределяются на большую партию изделий, чтобы снизить их влияние на стоимость отдельного изделия. Однако большие партии зачастую означают большое количество материалов, хранящихся на складе, что опять не добавляет стоимость. Большие объемы серии или партии отрицательно влияют как на качество (они скрывают проблемы), так и на способность к быстрому изменению.

Однако уменьшение времени наладочных работ и затрат на них положительно влияет как на качество, так и на гибкость и является обязательным требованием для эффективного отклика на меняющийся покупательский спрос. При этом часто оказывается, что можно применить сравнительно простые способы, которые лучше всего осуществят сами операторы процесса, а весьма скромные инвестиции окажутся очень выгодными. Бывает, что при этом вносятся такие изменения, что возможные дальнейшие проблемы будут решаться еще более экономичными способами. Даже потребность в участии оператора может снизиться, и тогда возрастет производительность труда, поскольку один человек сможет контролировать сразу несколько процессов. Возможно, даже в его отсутствие производственный процесс будет продолжаться.

3. Коммуникации

В любом виде коммуникаций есть как минимум три составляющие: отправитель, получатель и средство коммуникации, например, телефон, факс и т. п. При этом важно вот что: получатель получает не то, что *намеревался передать* отправитель, а то, что *воспринял* получатель. В результате даже на первый взгляд простые сообщения могут быть поняты неверно. Поэтому при обсуждении вопросов лицом к лицу вероятность достижения взаимопонимания выше, чем при использовании каких-либо других методов, но только в том случае, если как отправитель сообщения, так и получатель чувствуют себя комфортно друг с другом и могут и будут просить разъяснений, если что-то недопоняли. С другой стороны, сообщение, которое было получено и предположительно понято, нуждается в проверке на случай, если оно было понято неверно. Представители разных полов, различных групп, национальностей и вероисповеданий имеют различные модели поведения,

которые могут либо способствовать, либо препятствовать коммуникациям. В межгрупповых коммуникациях в отличие от межличностных играют роль другие факторы, поскольку группы имеют собственную динамику. Их структура и состав могут меняться со временем, поскольку люди меняют место работы, роли и появляются новые организационные структуры. Поэтому нельзя допускать, чтобы система коммуникаций между деловыми партнерами зависела только от индивидуальных связей между сотрудниками разных организаций. Системы должны быть достаточно надежны, чтобы справиться с любыми переменами без отрицательных последствий для эффективности самих коммуникаций.

Технология может дать значительные преимущества в области коммуникаций, но сама по себе она не является решением (см. ЭЛЕКТРОННЫЙ МАРКЕТИНГ И ЭЛЕКТРОННАЯ КОММЕРЦИЯ). Тем не менее получение реальной информации о клиенте в момент совершения им покупки через электронное место продажи (EPOS) может дать реальные данные (не результаты прогнозов), которые хотели бы иметь многие. Реальные данные могут изменяться в широких пределах, поэтому передача их остальной части цепочки поставок, возможно, потребует осторожности. Может быть, более разумным подходом будет сбор обобщенных данных, а не попытки руководствоваться в высшей степени изменчивым образцом спроса (см. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ).

Зачастую в случае сложной продукции, которая получается в результате сложного производственного процесса, возникает необходимость в сборе информации, но автоматизированные системы сбора данных с использованием штрих-кода и т. п. могут привести к еще большему усложнению процесса. Здесь также будет необходим последовательный реинжиниринг. В первую очередь нужно произвести упрощения, насколько это возможно, а затем автоматизацию, если это является единственным эффективным способом усовершенствования.

Электронный обмен данными представляет собой попытку отказа от коммуникаций с использованием бумажных документов. Эта технология может работать на различных уровнях, но настоящая цель состоит в том, чтобы достигнуть «общения» компьютерной системы организации с другой, удаленной системой. Если это произойдет, возможное сжатие времени будет очень значительным, но только в том случае, если такие системы используются как на передающей, так и на получающей стороне, а иначе увеличение скорости коммуникаций приведет только к увеличению числа случаев неправильного понимания или пренебрежения, когда известно, что данные представляют собой «мусор». Возможности ликвидации временных задержек весьма значительны, но технологии могут быть полезны только в том случае, если коммуникационные потребности полностью определены и управление им соответствует. Внедрение электронного обмена данными в организациях, входящих в цепочку поставок, — весьма достойная цель. Самое худшее, что может произойти, — электронный обмен данными, чтобы еще быстрее передавать еще менее разумные новые требования. Коммуникации должны быть двунаправленными и в полной мере учитывать потребности другой стороны и ее способность положительного отклика на переданный запрос.

4. Потоки

Движение материалов вдоль цепочки поставок — это основной поток, но другие потоки не менее важны. Что касается материалов, то есть модели наращивания запасов продукта, которые облегчают снабжение. Совершенной моделью, которую многие стремятся скопировать, является прямолинейный поток в системе, ориентированной на одиночный, простой товар. Такую систему можно разработать чрезвычайно эффективно, но она не будет обладать достаточной способностью гибкого отклика на изменяющийся потребительский спрос. Более гибким подходом (по крайней мере, если организация находится «недалеко» от конечного потребителя) будет формирование «Т»-структуры, в которой вертикальная прямая соответствует поточной линии стандартных деталей или модулей, а горизонтальная линия представляет собой очень широкий ассортимент на первый взгляд разнообразной продукции, которая создается в результате комбинирования различных модулей. Можно осуществить конфигурацию таких товаров с целью точного их соответствия требованиям клиента, причем за сроки, максимально приближенные к моменту возникновения спроса. С точки зрения цепочки поставок такие системы эффективны, поскольку в результате их применения клиенту предоставляется выбор и одновременно обеспечивается эффективность производственных процессов. Другие модели приводят к возникновению большего количества логистических проблем, если они предполагают значительное смещение момента принятия решения о конечной конфигурации к началу цепочки поставок. Если так случается, решение обычно приходится принимать на основе прогнозов, с учетом всех опасностей, о которых упоминалось выше.

Если обнаруживается, что в цепочке поставок имеют место продолжительные сроки реализации проектов (а зачастую и значительные временные резервы или резервы материальных запасов), значит, надо искать пути их сокращения. Одним из способов является схематичное представление цепочки поставок, при котором стадии, на которых происходит добавление стоимости, представляются в виде градуированных горизонтальных полосок, а затем в каждой из точек, где предполагается складирование или задержка, на схему наносятся вертикальные полоски, на которых будет отображена стоимость временных задержек. Создание такой схемы высветит те области, где можно внести изменения и улучшить способность отклика всей цепочки. Однако всем сторонам необходимо прийти к соглашению, как между ними распределятся инвестиции и усилия, необходимые для улучшения положения, и как распределятся преимущества, которые будут получены в результате. Лучше сделать это заблаговременно, а не спорить после того, как будут предприняты какие-то действия.

Альтернативным подходом является отображение совокупной стоимости в денежном выражении по вертикали, а общего времени реализации по горизонтали. В этом случае можно увидеть финансовые обязательства при выполнении заказов, которые несут поставщики, расположенные выше в цепочке поставок, а также разглядеть, какие последствия повлечет за собой уменьшение заказа. Обе схемы можно применять для вычисления эффекта домино в случае изменения заказа (как по направлению вверх, так и вниз) и определения сопряженных с откликом

затрат в случае, если эти изменения будут реализованы. Если эти связи в цепочке поставок не будут осознаны и управляемы, то весьма вероятно, что то, что на «рыночном» конце цепочки кажется хорошим обслуживанием клиентов, превратится в невыполнимые для располагающихся «выше по течению» поставщиков требования со стороны их непосредственных клиентов.

В то время как потоки материалов нисходят от «истоков» к конечному потребителю, поток информации о рынке имеет противоположную направленность. По сути, информация может заменить собой материалы в том смысле, что своевременная информация о реальном спросе может ликвидировать необходимость хранения запасов. Однако поток информациио заказах — это только один поток. В числе других можно назвать поток технической информации, деловой информации, организационной информации и работников. Техническая информация, касающаяся подробных требований клиента, характеристик товара и т. п., должна посылаться вверх по цепочке, а информация о возможностях, производительности и проблемах поставщика — в противоположном направлении.

Когда проектирование осуществляется совместными силами, двунаправленное движение информации может быть достаточно важным. Деловая информация по результатам исследования рынка, стратегическому планированию и перспективам развития должна использоваться сообща клиентом и его поставщиком. Однако следует заметить, что стратегическое значение таких данных настолько велико, что ими можно делиться только с теми поставщиками, с которыми клиенты связаны партнерскими взаимоотношениями. В свою очередь, поставщик, которому отдали предпочтение, может действовать как технологический сканер для своего клиента или партнера, который осуществляет поиск новых возможностей развития на тех рынках и в тех технологических областях, в которых он является экспертом. Информацию об изменениях, которые происходят в организациях (новых структурах, новых сотрудниках, новых должностях и т. п.), надо обязательно доводить до сведения других организаций, чтобы сохранить эффективность межорганизационных коммуникаций. Другим видом потока и коммуникаций является обмен сотрудниками. Эксперты или рядовые сотрудники могут обмениваться визитами, направленными на создание взаимопонимания и увеличение возможностей другой стороны. Многие клиентские компании предоставляют своих разработчиков поставщику для повышения потенциала. Формирование таких межличностных связей также может способствовать увеличению гибкости, поскольку теперь расширенная команда откликается на изменяющиеся обстоятельства без промедления, непонимания или трений.

Следующим видом потока являются капиталовложения. Сегодня маловероятно, что типичные западные организации будут приобретать акции своего поставщика, но это является отличительной чертой японских деловых отношений, даже с западными партнерами. Однако многие организации все же предоставляют капитал своим поставщикам в виде свободной выдачи материалов, инструментов для пластикового модулирования или даже оборудования для тестирования. Одним из факторов, который приобретает значение, является то, насколько специфичными (с точки зрения клиентов) являются эти предметы, т. е. могут ли другие клиенты получать поставки при их использовании. Многие клиенты могут быть этим недовольны.

Изменение взаимоотношений подразумевает некоторые инвестиции в виде времени и человеческих ресурсов, следовательно, оно должно быть осмотрительным и сопровождаться уверенностью в том, что обе стороны от этого действительно выиграют. Общего объема этих инвестиций будет недостаточно для повторения этого процесса со всеми возможными партнерами, и, возможно, в этом не будет и смысла. Однако хорошие способы взаимодействия, которые вводятся для немногих ключевых партнеров, могут мигрировать в пределах организации и будут информировать других о существовании такого опыта — где также в результате могут быть получены преимущества. Тем не менее существуют области, где инвестиции во взаимоотношения не могут оправдать себя и где до сих пор более разумно делать закупки на рынке. Такая ситуация наблюдается в областях, где цена является единственным дифференцирующим фактором и где есть масса альтернатив и свобода выбора. Однако следует отметить, что для поставщиков на таком рынке прием заключается в том, чтобы сопровождать товар, спрос на который определяется ценой, более высоким и дифференцированным уровнем обслуживания и с помощью пакета «товар–услуга».

Как только были сделаны инвестиции в другую организацию, даже если это были инвестиции только в достижение понимания и способности ее сотрудников, сразу встает вопрос об интеллектуальной собственности (см. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ). Это особенно справедливо, когда имеет место совместная или одновременная разработка. У поставщика, вероятнее всего, будет несколько клиентов, каждый из которых может обладать некоторыми знаниями, которые он считает личными (конфиденциальными). Каким образом они могут гарантировать, что не произойдет «утечки» конкуренту? По сути, разве не является преимуществом работа с поставщиком, который узнает о возможностях благодаря взаимодействиям на более широком рынке? Интеллектуальная собственность может быть не только на знания о товаре, но также на опыт использования процессов и, возможно, на способы, которыми организация обучается и развивает свои способности. Определить этот вид собственности трудно, но в действительности у партнера может быть некий вид компетенции, который дополнит основные компетенции фирмы и будет важен для удовлетворения конечного потребителя. Такие партнеры представляют собой наилучший вариант, поскольку они уже готовы поддерживать потребность в постоянных инновациях для снижения издержек производства и увеличения удовлетворенности клиента. Необходимо стремиться к постоянному развитию, а также к учащению значимых инноваций. Однако если развитие имело место, нам следует как можно скорее поделиться его результатами с партнерами, а не откладывать этого до следующих ежегодных переговоров. Как только другие факторы дифференциации распределяются между конкурентами цепочки поставок, высока вероятность того, что их особые способности окажут влияние на вид и скорость инноваций.

5. Потери

В большинстве производственных систем могут иметь место потери вследствие следующих причин: перепроизводство (т. е. производство товаров, которые не

могут быть распроданы); ожидание (простаивание в очереди на обработку или в ожидании принятия решения); транспортировка (вследствие отсутствия эффективных потоков); хранение запасов (если материалов хранится больше, чем необходимо); производственные отходы (по причине дефектов, неправильной установки параметров процесса и тестирования); потери из-за неэффективных методов работы и, наконец, потери продукции, дефекты которой были обнаружены покупателем. Все организации должны выявить причины этих потерь и стараться их снизить или ликвидировать. При большом количестве звеньев цепочки поставок эти факторы могут проявляться в каждом из них, и суммарные потери на протяжении длинной цепочки будут очень значительными. Интересно, что большей части этих потерь можно избежать, если проявить сообразительность или скоординировать действия. Однако при этом необходимо учитывать ответственность в цепочке и преимущества, которые она дает.

Если цепочка функционирует в условиях недостатка информации, естественное стремление оградить свое непосредственное окружение от превратностей внешнего мира заставляет организации, входящие в цепочку, создавать собственные защитные факторы, такие как пакеты акций, установление стандартного времени обработки и проведение вспомогательного прогнозирования спроса, независимо от уже сделанных заказов. Почему так происходит? По сути, проблема в недостаточной уверенности, что другая сторона сделает то, что обещала, и что она не обещает того, чего не сможет сделать. Если мы не можем предоставить реальных результатов, которым можно доверять, почему нам должны доверять? Чтобы завоевать доверие, требуется длительный срок, а чтобы его потерять — всего несколько секунд.

6. Системы контроля

В этой статье неоднократно упоминалось о том, что формирование запасов нежелательно, но зачастую это необходимое средство борьбы с нарушением баланса между изменением спроса и гибкостью отклика. Ликвидация запасов может дать благотворные результаты, но исчезновение защиты, коей они являются, делает систему уязвимой, и в случае отказа ее отдельных частей может произойти оглушительный провал. Такая критичность приводит к мысли, что нужно продумать способы минимизации вероятности любого отказа в любом звене цепочки. Нельзя позволить слабые звенья в цепочке, на которой держится удовлетворение клиента. Если удовлетворение клиента может поддерживаться только с помощью формирования запасов, то это может быть приемлемой ценой, но вы должны быть уверены в том, что оно может быть достигнуто именно такой ценой.

Качество, однако, обязательно, и зачастую его уровень строго задан. То есть любая неспособность обеспечения качества означает, что производитель не имеет достаточной квалификации, чтобы конкурировать на рынке. Качество должно достигаться правильным путем, а иначе затраты на него могут возрасти и ударить по прибыли. Такое обычно происходит, когда система критериев качества основана на выявлении брака, а не на его предотвращении, что всегда более предпочтительно. Обеспечение качества также должно применяться во всей компании, а для

цепочки поставок — во всех звеньях цепочки. Способов измерения, поддержания и повышения качества достаточно много, но некоторые из них требуют проведения статистических экспериментов на стадии разработки (для разработки надежных конструкций и грамотных процессов), которые также должны проводиться во всей цепочке создания стоимости. С этими методами связано понимание того, что человек, который выполняет работу, несет изначальную ответственность за качество и за стремление к постоянному улучшению производственной обстановки. Такое наделение работников полномочиями путем концентрации их усилий на управлении собственным трудовым процессом — хороший способ увеличения их заинтересованности и приверженности и выгоден всем сторонам (см. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И ИТ/С).

Системы, работающие по принципу «точно вовремя» объединяют в себе многие операционные принципы, в результате чего появляется система, которая не зависит от компьютерной поддержки, но приводится в движение рыночным спросом, исходящим от реального клиента (см. ФИЛОСОФИЯ JUST-IN-TIME). Здесь подход состоит в том, чтобы произвести упрощение там, где это возможно, и использовать простые признаки рыночного спроса, чтобы приступить к изготовлению продукции. Пока не поступает сигнала о появлении спроса, производства нет. Основой является высокий уровень качества составных частей изделия и доступность процесса, поэтому содержание и техническое обслуживание приобретают большое значение. Требование простоты приводит к тому, что пути движения продукции также упрощаются, и зачастую на заводах, производственный процесс которых построен по Т-схеме, принцип «точно вовремя» используется на стадии окончательного конфигурирования при выполнении заказов конкретных клиентов.

Одним из подходов к созданию систем контроля, который был на Западе предшественником принципа «точно вовремя», является компьютеризированный подход, называемый планированием производственных ресурсов (manufacturing resource planning, MRP). Результатом стало создание комплексной компьютерной модели производственных потребностей, включающей в себя структуру производства компонентов и подузлов, определение их необходимых количеств, имеющихся запасов и образцов заказов, а также информацию о маршрутах, по которым следует продукция в процессе необходимой обработки. Система основывается как на прогнозах, так и на реальных заказах и может спланировать реальные потребности, а при работе в режиме замкнутого планирования производственных ресурсов (MRPII) может решать вопрос о соответствии мощностей идеальному удовлетворению спроса. Точность и целостность данных имеют огромное значение, как и порядок записи состояния производства и запасов, которая должна осуществляться достаточно быстро для того, чтобы ответы на вопросы «что, если» имели некоторое отношение к спрогнозированной действительности. Возможности прогнозирования и автоматического оповещения всех звеньев цепочки поставок о производственном графике и заказах на поставку приносят ощутимые результаты — особенно на начальных звеньях цепочки поставок, которые могут больше зависеть от прогнозов, чем конечные звенья, занимающиеся сборкой. В действительности возможно использование систем планирования потребностей в материальных ресурсах (MPR-систем) в режиме работы «точно вовремя», когда про-

изводится только та продукция, которая действительно востребована. Однако слишком часто происходит так, что заказы (основанные на неточных прогнозах) просто «проталкиваются» в систему, в которой сроки реализации заказов и качество продукции воспринимаются как данность в надежде на то, что в конце концов произведенная продукция окажется востребованной. Основные принципы и системы планирования материального обеспечения можно применять и ниже по цепочке, в системах распределения, где возникают аналогичные вопросы. В таком виде явление называют планированием потребностей при распределенных запасах. В более общем виде об этом говорят, как о корпоративных системах.

Оптимизация технологии производства — дополнительный компьютеризированный подход к планированию ресурсов предприятия. В этом случае создается более сложная модель всего бизнес-процесса, нацеленная на оптимизацию (в финансовом смысле) пропускной способности сравнительно немногочисленных «узких мест» и ресурсов с ограниченной мощностью. Таким образом определяется и задается верхний предел объемов выпускаемой продукции и работа системы тщательно планируется. Оптимизация технологии производства является альтернативой традиционных методов, основанных на исчислении затрат. В этом случае система считается более интегрированной и требует сбалансированности. Этому подходу в большей степени свойственно избирательное распределение материальных и временных ресурсов, а благодаря выявлению «узких мест» можно определить приоритетность требуемого качества и улучшения рабочих характеристик. Оптимизацию технологии производства можно использовать наряду с системой планирования ресурсов предприятия, и обе эти методики идеально подходят для более сложной продукции и процессов. Наилучшим решением может быть комбинация этих подходов, которая зависит от требований отдельного рынка.

7. Структуры цепочки поставок

Вертикальной интеграцией называется такой подход, когда всеми звеньями цепочки владеет одна организация. При этом минимизируются затраты на совершение транзакций, например на взаимодействие продавца с покупателем. Считается, что в этом случае контроль и коммуникации будут более совершенными, а издержки уменьшатся, но единоличное владение не может обеспечить стремление к максимально лучшему обслуживанию клиентов и даже отслеживание изменений во внешних условиях. Отрицательный финансовый эффект (который зачастую связан с факторами отклика) может быть значительным, а иногда активы организации перестают соответствовать условиям меняющегося рынка.

Решение не приобретать все составные элементы цепочки означает, что те особенности товара или услуги, которые востребованы вашими клиентами, но которые вы не сочли основными для своего бизнеса, надо приобретать. Их можно просто купить на «свободном» рынке, но это подразумевает транзакционные издержки на поиск подходящего поставщика, согласование цены и других деталей. Формирование партнерских взаимоотношений позволяет получить многие преимущества вертикальной интеграции, но только путем сотрудничества и кооперации, а не путем владения. Кроме того, при единичной рыночной сделке каждая из сторон

будет стараться максимизировать возможную прибыль, поскольку другой возможности ее получить не будет. Однако если такие сделки со временем становятся регулярными, что часто бывает, то можно ожидать вполне заслуженного вознаграждения за неоднократные сделки. Как только стороны отойдут от практики подсчета задолженности и последующего ее погашения, становится возможным развитие доверительных отношений, построенных на доброй воле. Это происходит в тот момент, когда одна из сторон готова сделать больше, чем просто удовлетворить потребности клиента. Это делается без переговоров о немедленном получении вознаграждения, но с уверенностью, что этот вклад получит должную оценку обоих сторон и будет зачтен. Как только появится добрая воля, сроки отклика обеих сторон уменьшатся, поскольку не будет необходимости в отсрочках до заключения соглашения, и действия будут предприниматься просто потому, что они полезны для поддержки отношений.

Между «чистым» рынком и вертикальной интеграцией существует множество смешанных форм, и многие их них можно считать партнерскими отношениями. Совместные предприятия подобны формальному партнерству в том смысле, что для достижения определенных целей создается новое предприятие (которое со временем может стать компанией с ограниченной ответственностью). У совместного предприятия будет свой персонал, своя управленческая структура и т. п., и теоретически им легче управлять. Однако иногда случается так, что понимание между партнерами не достигается и совместное предприятие становится еще одной формой соперничества, при котором обе стороны зачастую несут потери. Такие предприятия часто создаются для разработки какой-либо технологии или контроля доступа на рынок. В этом случае альтернативой является партнерство. Стороны, организующие совместное предприятие, по определению совместно владеют вновь образованным предприятием, но ничто не мешает партнерам владеть частью акций друг друга. Такая ситуация может иметь место также в стратегических альянсах, где нет посредника (как в случае совместного предприятия), но которые могут успешно использоваться для достижения тех же целей. Несомненно, некоторые организации вступают в стратегические альянсы, делая ставку на успешный продукт или новую технологию. При таком подходе меньшее значение имеет достижение успеха при использовании какого-то подхода, а большее значение приобретает поиск способов контроля над доступом конкурентов к новым разработкам и манипуляции им. Японская система *кейрецу* представляет собой сеть поставщиков, поддерживающих основные компании, и, как правило, подразумевает владение компаний акциями друг друга и частые перемещения персонала (*Hines, 1994*). В *кейрецу* входят банки и финансовые институты, поэтому при значительных переменах или трудностях в ведении бизнеса организации-участники могут рассчитывать на поддержку.

Одним из примеров классического управленческого мышления является схема пяти факторов конкуренции Майкла Портера. Портер (*Porter, 1980*) говорит, что основным фактором является интенсивность конкуренции на рынке. Два фактора, ограничивающие успех, — это влияние поставщиков и потребителей, а внешнюю угрозу для цепочки поставок представляют собой новые конкуренты, приходящие на рынок, или появление альтернативных товаров и товаров-заменителей. Партнер-

ские взаимоотношения по всей длине цепочки поставок могут изменить потенциально деструктивные подходы, основанные на возможности диктовать условия, и сместить фокус на реальную конкуренцию, имеющую место в остальной части сектора. В то же время закрытая цепочка поставок — это основной барьер для тех, кто пытается проникнуть на рынок. Создание новых мощностей в партнерских организациях также может создать возможность разработки новых товаров и быстрого копирования товаров-заменителей. Таким образом, партнерство внутри цепочки поставок имеет стратегический потенциал по перемещению организации на гораздо более конкурентное место в ее секторе.

8. Партнерство

Концепция партнерства заключается в том, чтобы рассматривать организацию-партнера не как конкурента, а как союзника, с которым надо сотрудничать для одержания победы над реальным конкурентом, коим является другая цепочка поставок (*Macbeth & Ferguson, 1994*). Суть подхода заключается в том, чтобы, деля ответственность, достичь обоюдной выгоды. По сути, это гораздо более результативный подход, чем считалось раньше, когда после придирчивого изучения его считали ущербным. Необходимы дополнительные усилия на осуществление коммуникаций, проведение совместных мероприятий и создание групп развития, а также внесение значительных изменений в процесс управления, поскольку по всей организации происходят перемены и они затрагивают не только повседневные функции. Могут быть определены формальные обязательства и заключен контракт, но дух сотрудничества имеет гораздо большее значение, чем все формальности и печати на контрактах. Как уже было упомянуто раньше, выбор партнера очень важен, поскольку ожидается, что этот партнер останется партнером, несмотря ни на какие изменения, отношения будут развиваться до тех пор, пока организации-партнеры практически не станут частями одной организации, тесно сотрудничая для достижения единой цели. Такие взаимоотношения строятся на свободном обмене информацией и совместном использовании знаний и инноваций.

Как и любой другой подход, в основе которого лежит необходимость достижения реального качества, взаимоотношения клиент—поставщик требуют проведения измерений для того, чтобы положить начало усовершенствованию. Измерения должны охватывать текущие показатели качества, доставки, снижения затрат и темпов инновации, но факторы, обусловливающие эти внешние показатели качества взаимоотношений, связаны со стратегией, которой руководствуется клиент при работе с поставщиком, способностями поставщика и двунаправленностью потока информации. По методике консультантов из *SCMG Ltd* были проведены измерения, которые охватили обе организации и были описаны Макбетом и Фергюсоном (*Macbeth & Ferguson, 1994*), и результаты сравнили с моделью передовой практики, которая состоит из семидесяти пяти элементов, отражающих всю суть бизнеса. Благодаря ответам на более 300 подробных вопросов, полученным в обеих организациях, стало возможным проанализировать, где же необходимо усовершенствование взаимоотношений, и предложить действия, направленные на их усовершенствование, в которых могла принять участие либо одна, либо обе стороны.

Потребность в проведении измерений будет сохраняться постоянно с момента создания партнерских отношений, этим отношениям нельзя позволить заглохнуть. Совместные контрольные мероприятия и стремление к инновациям должны не позволять организациям расхолаживаться, и тогда станет возможно получение реальных выгод благодаря снижению издержек производства и увеличению удовлетворенности клиента.

Получение преимуществ, которые дает этот подход, возможно как в краткосрочной перспективе, так и в среднесрочной. Увеличение качества продукции и доставки очень быстро и относительно безболезненно приведет к снижению затрат. Однако реальная выгода будет получена тогда, когда взаимодополняющие способности будут объединены и направлены на разработку новых товаров, проведение стоимостного анализа и исследование процесса реинжиниринга. Менее осязаемая, но не менее реальная выгода от уменьшения усилий, требующихся для «тушения пожаров», будет иметь место, когда все большее количество изделий будет проектироваться и производиться таким образом, чтобы качество обеспечивалось на стадии исходных процессов. Роли также претерпят изменения, поскольку на смену традиционным способностям, связанным с конкуренцией и рыночными сделками, придет потребность в способностях к выбору и взаимодействию со все более компетентными деловыми партнерами.

Douglas K. Macbeth
University of Glasgow

Литература

Champy, J. and Hammer, M. (1993) Re-engineering the Corporation, London: Nicholas Brealey.

Hines, P. (1994) Creating World Class Suppliers: Unlocking Mutual Competitive Advantage, London: FT/Pitman.

Macbeth, D.K. and Ferguson, N. (1994) Partnership Sourcing, London: FT/Pitman.

Porter, M.E. (1980) Competitive Strategy: Techniques for Analysing Industries and Competitors, New York: The Free Press.

Stalk, G.J. and Hout, T.M. (1990) Competing Against Time: How Time-based Competition is Reshaping Global Markets, New York: The Free Press

Телеработа*

Бонгзик Шин

1. Введение
2. Способы телеработы
3. Преимущества и недостатки
4. Проект программы телеработы
5. Выводы

Обзор

Телеработой называется работа на дому или в филиале, чтобы сэкономить время и снизить издержки. Телеработа приобретает все большее признание в качестве варианта распределенной структуры организации, поскольку он может дать самые разные преимущества людям, организациям и обществу. Увеличение гибкости организации, снижение накладных расходов, рост производительности сотрудника, увеличение эффективности подбора и удержания кадров, уменьшение загрязнения окружающей среды и интенсивности движения транспорта являются лишь немногими из них. В этой статье рассматриваются предполагаемые преимущества и недостатки телеработы, а также такие сопутствующие вопросы, как факторы, определяющие успех телеработы, организация работы, измерение производительности и разработка политики телеработы.

1. Введение

Телеработой называется работа на дому или в филиале с целью сэкономить время и деньги, которые тратятся на дорогу на работу и обратно. В соответствии с этим определением нельзя назвать телеработниками тех, кто работает на собственном домашнем предприятии или кто выполняет на дому дополнительную офисную работу. Поощряемая обществом и организациями, телеработа стала общепринятой трудовой практикой. Было выявлено, что в 1998 г. более 11 млн человек в США и более 2 млн в Европе занимались телеработой (*Макклелланд* (*MacClelland, 1998*)). По оценкам *Gartner Group*, к 2000 г. количество телеработников достигнет 30 млн в США и 55 млн по всему миру, чему будут способствовать социальные и организационные перемены. Невиданная урбанизация, загрязнение окружающей среды, увеличение интенсивности движения и наличие работников, которые предпочитают более гибкий стиль работы — вот лишь некоторые факторы, способствующие раз-

* В этой статье использовался термин «telecommuting», употребляющийся преимущественно в США, который был переведен везде как «телеработа». Далее в книге будет еще одна статья под названием «teleworking», название которой тоже будет переведено как «телеработа», поскольку эти термины являются синонимами. — *Примеч. перев.*

витию телеработы. Кроме того, стремительный рост производства знаний, которое свободно от пространственных ограничений, и массовое развитие информационных технологий, которые ликвидировали пространственные и временные барьеры, сделали телеработу перспективным вариантом устройства организации. Телеработа имеет огромный потенциал и может дать разнообразные преимущества людям, организациям и обществу. Хотя культурные и другие факторы обусловливают региональные различия в способах телеработы, как это можно проследить на примерах филиалов в Японии и домашних офисов в США, приложения преследуют похожие цели. В этой статье рассматриваются основные вопросы, связанные с телеработой, что поможет читателю получить представление о ее потенциале.

2. Способы телеработы

Телеработа может осуществляться различными способами, как правило, путем надомной работы, с помощью филиалов, телекоттеджей и близлежащих офисов. Филиалы являются средством коллективной телеработы, когда место физического расположения офиса обычно определяется концентрацией работников в какой-либо области, и работники различных функциональных отделов организации располагаются в своих филиалах. Телекоттеджи представляют собой рабочие центры, расположенные в сельской местности, предоставляющие доступ к информационным технологиям с различными целями (*Fritz et al., 1995*). Близлежащие офисы представляют собой рабочие центры, в которых работники различных организаций выполняют свои обязанности, пользуясь при этом общим оборудованием. Большая часть эмпирических исследований телеработы, проведенных в США и Европе, была посвящена надомной работе. И напротив, те исследования, что были проведены в Японии, были направлены на сбор данных преимущественно о вспомогательных или локальных офисах.

Коллективная форма телеработы представляет собой компромисс между надомной работой и традиционной работой в офисе. Хотя она предоставляет меньшую гибкость, чем надомная работа, она позволяет избежать того, что многие считают социальной изоляцией и помехой для развития карьеры телеработников. Дополнительными преимуществами можно считать большую уверенность в производительности работника, более высокий уровень безопасности и более простой доступ к информации и оборудованию (*Mokhtarian, 1991*). Кроме того, снижается необходимость координации и контроля (*Brandt,1983*); то же можно сказать и о необходимости подбора подходящих телеработников в соответствии с типом их личности и видом задачи. Не таким важным становится применение законов о телеработе, подразумевающих неполную занятость. Такое освобождение от ограничений, имеющих место при отборе, может ускорить широкомасштабное проникновение телеработы в организации. Например, одно исследование (*JALA Assosiates, 1990*) показало, что работники, чьи обязанности могли бы вполне выполняться путем надомной телеработы, составили лишь небольшую часть потенциальных телеработников, а больше половины штатных работников могли бы работать в филиалах. Такие эмпирические данные можно считать предупреждением, что коллективной телеработе следует уделять больше внимания.

3. Преимущества и недостатки

В литературе сообщалось как о некоторых преимуществах, так и о недостатках телеработы, хотя они не всегда находили экспериментальное подтверждение. Многочисленные исследования отмечали значительный потенциал хорошо спланированной и хорошо управляемой телеработы, выгодной и удобной как работникам, так и работодателям. Было также показано, что телеработа может принести значительную пользу обществу благодаря снижению загрязнения окружающей среды и уменьшению автомобильных пробок, а также сбережению энергии. Потенциальные преимущества телеработы говорят о ее значительном влиянии на людей, организации и общественные структуры.

Несмотря на оптимистичные прогнозы многих энтузиастов, менеджеры до сих пор не желают осуществлять собственную программу телеработы. Возможно, наиболее серьезной помехой для широкомасштабного ее внедрения является обеспечение необходимого уровня координации и контролирования телеработников. Однако если организации удалось выработать схему, которая позволяет эффективно справляться с этой проблемой, телеработа может стать источником значительных преимуществ как стратегического, так и не стратегического характера. В табл. 1 представлены предполагаемые результаты, которые использование телеработы может принести обществу, организациям и работникам.

4. Проект программы телеработы

Факторы, определяющие успех телеработы

Несмотря на формирование социальных структур, принятие и распространение телеработы скорее можно назвать постепенным, особенно в тех отраслях, которые не связаны с ИТ. Возможно, причиной являются сдерживающие организационные и социальные факторы. В частности, это сопряжено со значительными дополнительными нагрузками на менеджеров в плане координации (организации взаимодействия и разрешения конфликтов), планирования (планирования деятельности и коммуникаций), организации (обнаружения ресурсов и стандартных установок), контроля (мониторинга и оценки деятельности) и лидерства (мотивации и стимулирования интереса) (*Su, 1998*). В этом разделе приведены возможные факторы, которые предположительно влияют на успех программы телеработы. Для удобства они разделены на управленческие характеристики, организационные характеристики, проект телеработы и внешние факторы (табл. 2). Положительные переменные могут способствовать успеху программы телеработы, в то время как отрицательные переменные могут стать препятствием к достижению успеха.

Выполнение телеработы

Специализированная телеработа

Многие организации внедряют телеработу с какой-то особой целью, для решения краткосрочных или местных проблем. Такое внедрение обычно «инициируется местными руководителями, без формальной поддержки со стороны компании и предназначено для неофициального удовлетворения просьб работников работать на

Таблица 1. Предполагаемые результаты применения телеработы

Категории	Предполагаемые результаты применения телеработы
Общество (преимущества)	Уменьшение загрязнения окружающей среды и пробок на дорогах
	Экономия энергии
	Развитие местной экономики
	Более оперативная реакция на аварии или стихийные бедствия
Организации (преимущества)	Снижение накладных расходов
	Экономия при сменной и сверхурочной работе
	Гибкость и адаптируемость
	Облегчение набора и удержания сотрудников
	Эффект вынесения трудовой деятельности за пределы организации
	Увеличение производительности труда
	Уменьшение числа невыходов на работу
	Усиление мотивации и укрепление морального духа
Работники (преимущества)	Появление возможностей для инвалидов и пожилых людей
	Уменьшение времени, проводимого в дороге
	Экономия
	Большая степень автономности и самоконтроля
Удовлетворение работой (канцелярской, профессиональной)	Лучшее соответствие режима работы
	Перемены в отношении к работе и увеличение ее ценности
Организации (недостатки)	Сложность коммуникаций
	Угроза информационной безопасности
	Увеличение загруженности менеджеров среднего звена
	Уменьшение осведомленности о текущей деятельности
Работники (недостатки)	Чувство обиды со стороны коллег
	Социальная изоляция
	Угроза развитию карьеры
	Отдаление от корпоративной культуры

дому» (*Ruppel & Harrington, 1995*). Руппель и Харрингтон (*Ruppel & Harrington, 1995*) полагают, что более 80% программ телеработы начиналось именно таким образом. Такое узкое решение является временной мерой решения проблем работников, а значит, телеработа не может стать частью организационной структуры, если нет особой политики и отсутствует стратегическая поддержка со стороны руководства. Эффективное принятие организацией телеработы и ее местных и сиюминутных проблем. Исследования выявили, что только незначительная часть программ получала поддержку как организационная стратегия (*Kraut, 1989; Ruppel & Harrington, 1995*).

Телеработа, основанная на пригодности работников

Другим вопросом, который требует повышенного внимания, являются положения *пригодности*, которые используются при выборе телеработников и определении задач телеработы. Имели место многочисленные дискуссии по поводу определения требований к типу личности, демографическим характеристикам, видам задач и

Таблица 2. Факторы, определяющие успех телеработы

Категории	Характер взаимосвязи	Переменные
Управленческие характеристики	Положительная	Знания в области телеработы Навыки в области телеработы Понимание телеработы Управление, ориентированное на результаты
	Отрицательная	Инерция Боязнь потери контроля
Организационные характеристики	Положительная	Профессионализм Организационная свобода Связность ИТ (инфраструктуры) Ориентация на групповую работу Формализация (видов деятельности, процедур)
	Отрицательная	Размер организации Сложность организационной иерархии Большое число подчиненных Централизация власти
Проект телеработы	Положительная	Обучение телеработников и контролирующего персонала Выявление руководителей-защитников Наличие управленческих целей Политика телеработы Наличие инструментов для оценки производительности Доверие между менеджерами и телеработниками Качество контроля
	Отрицательная	Юридические вопросы и проблемы со страховкой
Внешние характеристики	Положительная	Развитие информационной экономики Правительственное регулирование и стимулирование
	Отрицательная	Конкуренция

родам занятий, которые могли бы быть названы необходимыми условиями для успешности телеработника. Необходимость тщательного отбора работников и задач для обеспечения успешности программ телеработы стала практически нормой. В огромном количестве эмпирических исследований для определения результатов телеработы использовались сотрудники, которые были отобраны на основе критериев пригодности. Хотя, до определенной степени, отбор телеработников и задач на основе определенных критериев повышает вероятность успеха программы телеработы, такая система отбора может ограничивать реализацию потенциала телеработы как варианта организационной структуры. В связи с этим Спинкс *и* Вуд (*Spinks & Wood,1996*) предположили, что широкое внедрение телеработы имеет смысл вне зависимости от характера задачи и особенностей работников при условии, что будут грамотно спланированы и проведены обучение, поддержка и оценка. Утверждалось также, что требования к выполняемым обязанностям и типам личности не являются необходимыми условиями для определения вида телеработы (*Higa et al.,*

1996). Предполагается, что помимо обучения, поддержки и более эффективных методов оценки ослабление требований пригодности потребует создания организационных механизмов, позволяющих мотивировать телеработников, и внедрения такой телеработы, в основе которой лежат стратегические потребности.

Реорганизация труда

Реорганизация труда или формирование соответствующей структуры задачи, направленные на увеличение эффективности телеработы, изучались учеными-исследователями, мнения которых сильно различались. Различные взгляды сформировали две школы. Одна из них отстаивает принципы структурирования задачи и объединения обязанностей. Дубрин (*Dubrin, 1991*) отмечает, что постановка структурированных и повторяющихся задач, вероятнее всего, приведет к увеличению производительности телеработников. Другие считают, что те телеработники, которым давалась «укрупненная» работа, подразумевавшая более высокую степень контроля, автономии и ответственности, трудились более напряженно и испытывали гораздо большее удовлетворение от работы (*Devey & Risman,1993; Olson, 1988*). Этот вопрос можно понять лучше, если рассматривать его с точки зрения обстоятельств на основе таких факторов, как контрольные измерения эффективности телеработы (степени удовлетворения и производительности), мотиваций, на которых строится программа телеработы, сути предлагаемой задачи и уровня электронной связи. Например, одним из основных аргументов в защиту структурирования и объединения обязанностей является сложность поддержания эффективной связи между работниками, находящимися в разных местах. Однако в зависимости от уровня электронной связи в организации (многоканальные коммуникации, автоматизированный трудовой процесс, доступ в интрасеть), объединение близких задач может и не быть основным условием эффективности координации и контроля труда. Значительное технологическое развитие может сделать виртуальную работу более производительной во многих случаях, даже если задачи предполагают интенсивные коммуникации. В другом случае лучше наделить работника полномочиями, обогатив его работу, если организация стремится к получению стратегических выгод от программы телеработы (например, связь с клиентами).

Измерение производительности телеработников

Изменение производительности телеработников изучалось в ряде исследований. (*Dubrin, 1991; Martino & Wirth, 1990; Ольсон, 1989*). Любопытно отметить, что все они единодушно отмечают положительное воздействие телеработы на индивидуальную производительность. Несмотря на единообразие эмпирических результатов, точно измерить производительность телеработников очень трудно. Традиционное понимание производительности как соотношения между количеством вводимых ресурсов и количеством произведенной продукции не может использоваться при оценке работы со знаниями, когда сложно оценить количество.

Это означает, что оценка может стать более точной, если выделить отдельные компоненты (или альтернативные меры) производительности и изучить влияние телеработы как на компоненты, так и на динамику их взаимосвязи. Например, Гордон (*Gordon, 1998*) предложил такую концепцию эффективности, которая охва-

тывала разнообразные виды показателей — количество, качество, своевременность и множественные приоритеты. Множественные приоритеты — это «сколько дел одновременно может выполнять телеработник». Аналогичным образом в отчете *EAR* за 1996 г. деятельность телеработников изучается с точки зрения общей производительности труда, количества и качества выполненной работы, способности укладываться в определенные сроки, число неявок на работу без уважительной причины, пунктуальности и сверхурочной работы.

Выработка политики телеработы

Необходимо вкратце описать политику телеработы , поскольку правильно выработанная официальная политика и ее последующее одобрение топ-менеджерами могут быть чрезвычайно важными для успеха программы телеработы. Одобрение политики означает поддержку телеработы руководством и, как следствие, приводит к снижению неопределенности, связанной с осуществлением этой программы. Политика телеработы может различаться в зависимости от характеристик организации, таких как вид бизнеса, мотивации для реализации программы и организационная культура. В общих чертах предполагается, что законченная политика телеработы будет содержать политику постановки задач и работы, политику контроля, коммуникационную политику, информационную политику и политику поддержки. Основные вопросы, которые следует рассматривать при ее создании, приведены в табл. 3.

Таблица 3. Возможная информационная структура политики телеработы

Категории политик	Типы информации
Политика постановки задач и работы	Оценка деятельности и управление ею Управление временем и производительностью Обязанности работников Льготы и компенсации Область применения политики
Коммуникационная политика	Каким образом можно поддерживать хорошие коммуникации с телеработниками
Политика контроля	Обязанности контролирующего персонала Анализ безубыточности
Информационная политика	Защита паролем Политика удержания (управление информацией и записями) Компьютерные вирусы Лицензирование программного обеспечения Информация, являющаяся собственностью фирмы
Политика поддержки	Схема домашнего офиса Оборудование Перемещение Эргономика Техническая поддержка

5. Выводы

Телеработа имеет будущее в качестве эффективной трудовой практики. Эта статья представила, какие последствия может иметь использование телеработы для людей, организаций и общества. В ней также уделяется внимание важным факторам, которые нужно учитывать при разработке эффективной программы телеработы. Вероятнее всего, телеработа даст немедленные ощутимые результаты, если с ее помощью решать в первую очередь такие вопросы, как снижение накладных расходов, увеличение производительности, удовлетворенности работника и укрепление морального духа. Однако надо учитывать и такие долгосрочные стратегические цели, как интеграция виртуальных процессов (т. е. ответных реакций клиентов), увеличение устойчивости и гибкости организации, и помощь в обучении организации. Для некоторых видов бизнеса (например, в IT-индустрии), внутренний опыт может оказаться необыкновенно ценным средством для понимания телеработы и, как следствие, увеличения возможностей завоевания растущего рынка телекоммуникационных товаров и услуг.

Bongsik Shin
San Diego State University

Литература

Brandt, S. (1983) «Working at home: how to cope with spatial design possibilities caused by the new communication media», Office: Technology and People 2: 1–13.

Devey, T. and Risman, J. (1993) «Telecommuting innovation and organization: a contingency theory of labor process change,» Social Science Quarterly 74(2): 367–85.

Dubrin, A. J., (1991) «Comparison of job satisfaction and productivity of telecommuters versus in-house employees: a research note on work in progress,» Psychological Reports 68(3): 1223–4.

Evaluation, Audit and Review (EAR) Report (1996) «Number 9: Evaluation of Telework Pilot Policy -Findings», Treasury Board Secretariat, Minister of Supply and Services, Canada.

Fritz, E. M., Higa, K. and Narasimhan, S. (1995) «Toward a telework taxonomy and test for suitability: a synthesis of the literature». Journal of Group Decision and Negotiation Support 4: 311–34.

Gordon, G. E. (1998) «The «Last Word» on Productivity and Telecommuting,' http://www.gilgordon.com/telecommuting/downloads.htm.

Higa, K., Sivakumar, V. and Yen, J. (1996) «Comparison of telework in the US and Japan: a cultural contingency model», Proceedings of ACM SIGCPR/SIGMIS Conference: 351–9.

JALA Associates, Inc. (1990) «The California Telecommuting Project Final Report», State of California, Department of General Services (stock no. 7540-930-1400-0), North Highlands, CA, http://www.dpa.ca.gov/jobsnpay/telework/summary/finexsu3.htm.

Kraut, R. E. (1989) «Telecommuting: the trade-offs of home work». Journal of Communication 39: 19–47.

McClelland, S. (1998) «Telework: The turning point?». Telecommunications 32(12): 79–80.

Martino, V. D. and Wirth, L. (1990) «Telework: a new way of working and living», International Labor Review 129(5): 529-53.

Mokhtarian, P. L. (1991) «Telecommuting and travel: state of the practice, state of the art». Transportation 18: 319–42.

Olson, M. H. (1988) «Organizational barriers to telework», in W. B. Korte, S. Robinson and W. J. Steinie (eds). Present Situation and Future Development of a New Form of Work Organization, Eisevier Science Publishers BV.

Olson, M. H. (1989) «Work at home for computer professionals: current attitudes and future prospects», ACM Transactions on Office Information Systems 7: 317–38.

Ruppel, C. P. and Harrington, S.J. (1995) «Telework: an innovation where nobody is getting on the bandwagon», Database 26(2&3): 87–104.

Spinks, W. A. and Wood, J. M. (1996) Implementation of office-based telecommuting: a Japanese and Canadian case study', The First Asia Pacific DSI Conference, Hong Kong.

Su, S. S. (1998) «Applying the framework to the California State Government telecommuting case», http://www.andrew.cmu.edu/~shenghui/teleconi/hwl.html.

Телеконференции

Деннис С. Кира, Дат Дао Нгуен

1. Основные элементы телеконференций
2. Факторы, влияющие на использование телеконференций
3. Экономика телеконференций
4. Технологии и проектирование телеконференций
5. Вопросы, связанные с реализацией
6. Применение телеконференций
7. Влияние и тенденции развития телеконференций

Обзор

Телеконференции являются удобным средством организации деловых коммуникаций между несколькими участниками, которые находятся в различных часовых поясах и в различных местах. Первой аудиоконференцией, о которой было заявлено, была аудиоконференция в Айове, США, проведенная в 1939 г. в рамках образовательной программы, в течение которой излагаемый в аудитории материал передавался по телефону студентам, которые не могли отлучиться из дома. Фактически телеконференции появились в 1964 г. с изобретением фирмой *AT&T* «видеофона». Основными вопросами, касающимися телеконференций, являются вопросы простоты их использования и функциональности. Они должны быть так же просты в использовании, как и телефон. Телеконференции являются идеальным средством улучшения коммуникаций между рассредоточенными в пространстве людьми и группами, усовершенствования процесса принятия решений и снижения расходов на деловые поездки.

Телеконференции стали стратегическим инструментом для большого числа организаций. В 1992 г., по оценкам *Yankee Group* около 100 американских организаций, в число которых вошла почти половина списка *Fortune 1000*, приобрела системы для проведения видеоконференций. В настоящее время около 60% американских организаций используют видеоконференции на постоянной основе.

В 1997 г. *Gartner Group* заявила о том, что индустрия телеконференций ежегодно растет на 49%. В этом же году доход этой индустрии составил $1 млрд, и, по оценкам *Forward Concept,* к 2001 г. должен увеличиться до $5 млрд.

В этой статье будут рассматриваться ключевые вопросы, касающиеся видеоконференций:

- основные элементы телеконференций;
- факторы, обусловливающие принятие решения при выборе этого средства коммуникаций;
- экономика телеконференций;
- технология и проектирование;

- реализация и оценка;
- варианты применения;
- влияние и тенденции развития телеконференций.

1. Основные элементы телеконференций

Что такое телеконференция?

Телеконференция может быть определена как структурированная, приватная, интерактивная, электронная, заранее спланированная встреча. Наличие *структуры* говорит о существовании программы встречи, в которой оговорен состав участников и вопросы, которым следует уделить внимание. А поскольку это так, то телеконференции не являются случайными онлайновыми коммуникациями. *Приватность* означает, что в коммуникациях могут принимать участие только люди, имеющие на то полномочия. Следовательно, телеконференция предназначена для передачи особых сообщений вполне определенным получателям. *Интерактивность* говорит о том, что участники общаются в режиме реального времени и используют онлайновые коммуникации, а не трансляцию записи. Слово *электронная* характеризует систему доставки и подразумевает использование информационных технологий, таких как телефоны, телекамеры и компьютеры, а не использование печатных носителей. Слово *спланированная* говорит о том, что о встречах договариваются заранее, что отличает их от спонтанного телефонного звонка, факса или электронного сообщения.

Типы телеконференций

Телеконференции могут быть систематизированы в соответствии с числом мест, с которыми происходит соединение, направлением передачи и средством коммуникаций. Может иметь место соединение *«точка–точка»*, при котором происходит соединение двух участников, находящихся далеко друг от друга. При соединении типа *«точка–несколько точек»* один участник может обращаться к нескольким участникам, находящимся в разных местах. При *многоточечном* соединении люди, находящиеся в различных местах, могут поддерживать коммуникации друг с другом. Передача информации может быть однонаправленной, поочередной или двунаправленной.

Средства коммуникации разнообразны: обычное аудио, аудио с элементами усовершенствованной графики, аудио-видео и компьютеры. Возможно комбинирование этих средств для достижения наилучшего соответствия между количеством участников и потоками коммуникаций.

Аудиоконференции

Аудиоконференцией называются двусторонние голосовые коммуникации между минимум тремя участниками, осуществляющиеся посредством телефонной линии. Они могут быть разнообразными, от конференции с тремя участниками до соединения многоточечной специализированной сети. Сигнал может передавать-

ся как наземными путями, так и через спутник. Средствами связи могут быть как обычные офисные телефоны, так и специализированные помещения для проведения конференций со встроенными микрофонами и громкоговорителями. Такой вид связи лучше всего подходит для случая, когда передача графической информации необязательна, а сообщения краткие и понятные.

Аудиографические конференции

При аудиографических коммуникациях появляется дополнительный графический компонент, при этом передача графической или печатной информации идет по узкополосным линиям телекоммуникаций, например по телефонным линиям. При этом сохраняются гибкость и экономия от использования аудиоканалов. Улучшение состоит в передаче в удаленные точки информации с письменной доски, проектора или статического видеоизображения или видео с медленным сканированием.

Видеоконференции

При видеоконференциях обеспечиваются как голосовые коммуникации, так и телевизионное изображение. Это интерактивная система, поддерживающая либо двунаправленный поток видео- и аудиоданных, либо однонаправленный поток видео- и двунаправленный поток аудиоданных. При однонаправленном потоке видеоданных участники, находящиеся в разных точках, могут разговаривать, но не могут быть видны тем, кто находится в исходной точке. И напротив, при двунаправленном потоке видеоданных все участники могут видеть и слышать друг друга. Это средство нужно использовать в том случае, если важно личное общение, есть необходимость в визуальном контакте и порядок затрат, необходимых для внедрения такой системы, приемлем.

Компьютерные телеконференции

С развитием информационных технологий и коммуникаций через Интернет компьютерные конференции сделали возможным использование различных коммуникационных средств. Помимо аудио, аудиографики и видеоконференции компьютерные конференции дают возможность использования электронных сообщений.

С помощью электронной почты встреча может осуществляться путем распространения листа рассылки, содержащего электронные адреса участников. Участники не должны находиться на линии постоянно, но они могут читать сообщения и отвечать на них, когда им это будет удобно.

В настоящее время имеет место тенденция к интеграции разнообразных технологий, таких как лазерное сканирование, микрокомпьютеризация, видеоизображение, световое перо, электронный блокнот, сенсорный экран и система распознавания речи с целью создания эффективной и экономичной системы проведения телеконференций.

2. Факторы, влияющие на использование телеконференций

Выбор типа телеконференции зависит от возможностей, которые хочет получить пользователь, и оценки его экономичности и эффективности. Можно упорядочить

факторы, обусловливающие решение, по мере убывания их значимости. В общих чертах тип телеконференции характеризуется многогранностью возможностей, гибкостью, полезностью и экономичностью.

Усовершенствование коммуникаций

Наиболее важным фактором является усовершенствование коммуникаций между удаленными подразделениями организации. При использовании телеконференций исчезает необходимость физического присутствия на встрече лиц, принимающих участие в вынесении решений. Это позволяет преодолеть временные и пространственные ограничения. Следствием этого являются более оперативные встречи, на которых решаются срочные вопросы.

Сокращение времени, проводимого в дороге

Вторым по важности фактором является сокращение времени, проводимого в дороге в поисках информации и решений проблем. Деловые командировки отнимают значительную часть рабочего времени руководителя, и только немногие часы тратятся с пользой на решение насущных деловых вопросов.

Снижение командировочных расходов

Поскольку в деловой поездке принимают участие лишь немногие высокопоставленные руководители, то обычно в деловой практике это отражает статус руководителя и рассматривается как привилегия. Стоимость таких роскошных путешествий, предпринимаемых руководителями из различных местностей, может и не быть оправдана количеством и качеством результатов встречи.

Более совершенный обмен информацией

Вместо обмена информацией между небольшими группами руководителей из различных мест телеконференции дают возможность вовлечь в процесс принятия решений многочисленных экспертов, которые могут повысить качество результата. Если дело срочное, то можно проконсультироваться с экспертом, находящимся дома, а не откладывать встречу до момента, когда будет собрана более полная информация.

Повышенная производительность

Поскольку сбор необходимой информации и принятие решения занимают меньше времени, то телеконференции способствуют увеличению эффективности принятия организационных решений. В этом случае не только появляется возможность принимать более своевременные решения, но также и увеличивается качество решений. Использование телеконференций также позволяет руководителю не покидать рабочее место и выполнять другие обязанности.

Повышение эффективности встреч

Для телеконференций свойственно четкое планирование встреч и особый распорядок, необходимый для достижения определенных целей. Поскольку встреча открыта для большого числа людей, принимающих решения и находящихся в раз-

ных местах, то распорядку всегда следуют очень четко. Это необходимо для максимального использования времени и других ресурсов.

3. Экономика телеконференций

При анализе затрат и выгод использования телеконференций рассматриваются вопросы о том, кто, куда и как часто ездил в деловую поездку, каким видом транспорта, как долго он там пребывал, а также цели поездки и обсуждавшиеся вопросы. При выборе средства коммуникаций должны рассматриваться такие параметры, как цели коммуникаций и их важность, характер и величина аудитории, расстояние между точками встречи, необходимость визуализации информации и интерактивности взаимодействия. Кроме того, в зависимости от частоты использования телеконференций в организации нужно принять решение о том, нужно ли создавать собственную систему или можно ограничиться арендой чужой системы. В целом, очевидным преимуществом телеконференций является снижение потерь времени руководителей и затрат на различные командировки.

Командировочные расходы и расходы на развлекательные мероприятия могут достигать 10% регулируемых издержек. Помимо результатов, которые дали управление и стратегии по увеличению эффективности затрат, использование телеконференций коренным образом изменило регулирование издержек. Хотя очные встречи будут всегда необходимы, сокращение командировочных расходов, составляющее от 20 до 50%, оправдывает тщательное рассмотрение возможности использования телеконференций.

Несомненно, телеконференции продолжают оказывать влияние на характер деловых поездок. В 1993 г. *Arthur D. Little Inc.*, возглавляющая группу американских консультационных фирм, провела исследование влияния видеоконференций на работу 12 аэропортов Новой Англии и пришла к выводу, что использование этого средства коммуникаций приведет к тому, что к 2030 г. спрос на полеты в пределах США упадет на 12–16 %. Сильнее всего оно отразится на деловых поездках сотрудников, посещающих отделения своих компаний. *Arthur D. Little Inc.* провела несколько исследований, которые показали, что к 2010 г. видеоконференции заменят от 13 до 23% деловых поездок.

4. Технологии и проектирование телеконференций

Компоненты системы

Телекоммуникационную систему можно разделить на три подсистемы: подсистему преобразования, подсистему передачи сигнала и подсистему переключения.

Подсистема преобразования преобразует информацию из формата, который может восприниматься органами чувств человека, например светового или звукового, в электронный формат, т. е. в волны или импульсы, и наоборот. Преобразователи являются терминальным оборудованием, использующимся для организации телеконференций.

Подсистема передачи сигнала осуществляет передачу электронной информации по коаксиальному кабелю, витой паре или волоконно-оптическому кабелю, а также через спутник. Передача сигнала может быть также в аналоговом или цифровом виде. При *аналоговой передаче* соответствующий физический сигнал (звуковой или световой) моделируется непрерывным электромагнитным волновым сигналом. При *цифровой передаче* физический сигнал моделируется последовательностью дискретных значений, представленных в двоичной форме (в виде нулей и единиц), и передается в виде импульсов. Цифровая передача позволяет достигнуть большего качества передачи, чем аналоговая, поскольку цифровые усилители могут выделять поток двоичных значений на фоне шумов и передавать только полезный сигнал в виде нулей и единиц.

Подсистема переключения необходима, когда нужно установить соединение между какими-то определенными участниками конференции. Переключение может происходить автоматически («голосовое переключение») или в ручном режиме оператором, находящимся на центральном пульте. При голосовом переключении, когда участник конференции говорит достаточно громко для того, чтобы перекрыть принимаемый сигнал, его микрофон автоматически переключается из режима приема в режим передачи. При этом также возможно управление видеокамерой, которая автоматически наводится на говорящего. В ручном режиме переключения председатель конференции может использовать оборудование для регистрации участников, которые хотели бы принять участие в дискуссии.

При переключении вещания из одной точки на другую можно использовать либо опцию «вещание/автосканирование», либо опцию постоянного присутствия. В режиме «вещание/автосканирование» передающая сторона может последовательно видеть всех других участников, что происходит через какой-то определенный промежуток времени. При постоянном присутствии экран разбивается на секторы таким образом, что можно одновременно видеть и слышать всех участников.

Характеристики передачи

Потоки данных (аудио, видео и текст) могут передаваться либо в полудуплексном, либо в полнодуплексном режиме. В случае полудуплексного канала голосовой сигнал и видеосигнал должны передаваться последовательно. Для работы в аудиографическом режиме или в режиме видеоконференции необходимо использовать полнодуплексный канал, поскольку видеоинформация займет всю полосу пропускания голосового канала.

Канал передачи может представлять собой либо голосовую линию, либо линию данных. Пропускная способность *голосовых* телефонных линий обычно начинается от 9600 бит в секунду (bps), или 9,6 кбит в секунду (Kbps). В аналоговом режиме используется сигнал с аудиочастотой около 4 кГц. В аналоговых системах стоп-кадра можно использовать голосовые линии для передачи видеоизображений. По телефонным *линиям данных*, предназначенным для цифровой передачи, может осуществляться высокоскоростная передача на скоростях 1,54 Мбит в секунду (Mbps) и выше. При передаче необходимо *сжатие полосы частот* или «снижение скорости передачи», необходимое для снижения количества информации и уменьшения полосы частот канала, требующейся для восстановления видеоизображений на при-

нимающей стороне. Скорость передачи телевизионных изображений составляет 30 кадров в секунду. Снижение скорости передачи изображения может привести к появлению дергающихся и смазыванию движущихся изображений.

Передача осуществляется с помощью операций *уплотнения-разуплотнения данных*. Кодек (кодер-декодер) преобразует исходящий аналоговый видеосигнал в цифровой сигнал и осуществляет его сжатие для передачи по цифровой линии. Другие данные, такие как аудио-, факсимильные данные, графические и компьютерные данные, также оцифровываются и мультиплексируются с видеосигналами для передачи по этой же линии. На приемном конце потоки данных разделяются и декодируются с целью восстановления исходных данных. Кодек также осуществляет шифрование информации, чтобы обеспечить ее безопасную передачу.

Международный союз электросвязи (International Telecommunications Union, ITU) и Международный консультативный комитет по телефонии и телеграфии (Consultative Committee on International Telephony and Telegraphy, CCITT) рекомендовали разнообразные стандарты для обеспечения совместимости телекоммуникаций.

Набор стандартов T.120 для проведения телеконференций является основным механизмом, обеспечивающим совместное пользование данными. Эти стандарты определяют технические условия распространения данных во время многоточечной, мультимедийной конференции, осуществляющейся с помощью разнообразных средств передачи. H.320 определяет возможности взаимодействия, поскольку здесь предоставляются стандарты, определяющие совместимость алгоритмов сжатия, передачи, обмена данными и демонстрации аудио и видео. Существуют другие стандарты (H323, H 324), разработанные для новых технологий работы с локальными сетями пакетной передачи данных и телеконференций, проводимых в Интернете.

ISDN является набором стандартов CCITT/ITU для цифровой передачи по обычным телефонным линиям и с помощью других средств. Существуют различные типы соединения ISDN с полосой пропускания в пределах от 64 Kbps до 274,1 Mbps. Услуги ISDN доступны на большей части городских территорий США и Канады и в Европе (Euro ISDN). Интерфейс передачи данных с базовой скоростью ISDN (Basic Rate Interface ISDN) предполагает предоставление услуги на скоростях до 128 Kbps. Широкополосный ISDN (BISDN) может включать в себя услугу frame relay для высокоскоростной передачи данных и обеспечивает скорость передачи от 1,54 Mbps и выше.

Системные опции аудиоконференций

При *инициации конференции пользователем* с помощью телефонного аппарата или офисной АТС можно организовать трехсторонний разговор. В этом случае используется общая телефонная сеть и пользователь не может контролировать качество аудиосвязи. В случае большой многоточечной конференции можно использовать мост, чтобы связать всех участников. Другими вариантами являются конференции по дозвону, конференции через оператора и выделенная сеть. В случае конференции по дозвону к участникам возможен контроль качества аудиосигнала и установление связи с большим количеством участников, чем в случае использования для организации конференции телефонного аппарата или офисной

АТС. Главным недостатком является то, что оператор должен звонить каждому из участников и соединять их с мостом. В случае конференции по дозвону участников они в определенное время набирают определенный номер. На каждый запрос на включение в конференцию отвечает автоответчик или оператор. Организация может также взять в аренду оборудование и в определенных местах выделить сети, которые будут связываться посредством телефонных линий общего пользования.

Системные опции аудиографических конференций

Система может включать в себя такие устройства дистанционного письма, как электронное перо, письменная доска или электронный блокнот, предназначенные для обработки рукописной информации (уравнений, чертежей) и ее передачи в удаленные точки, где ее могут вывести на экран. Можно также использовать факсимильные аппараты, чтобы передавать бумажные документы (тексты, графику). Графические возможности: вывод на экран (на один или несколько), телевизионный экран (монохромный или цветной), изменение формата вывода на экран (высокое разрешение или низкое).

Системные опции видеоконференций

В случае использования видеоконференций желаемое качество изображения можно выбирать. Система стоп-кадра (система медленного сканирования) формирует неподвижные изображения, используя узкую полосу пропускания голосовой телефонной линии. Изображение обычно «прокручивается» на экране. Системы *сжатого видеоизображения* позволяют передавать изображение, по качеству близкое к фильму, используя телефонные линии данных, по которым передается видеоинформация, голосовая информация и данные. Видеоизображение появляется в точке приема в реальном времени, но в случае быстрых движений могут наблюдаться некоторые «рывки» изображения и оно может смазываться. Преимущество такой системы — в сокращении ширины полосы пропускания, необходимой для передачи движущегося изображения. Системы с полномасштабным видео для передачи видеоизображения, голосовой информации и данных используют широкополосные каналы. Такие системы в режиме реального времени передают обычное видеоизображение, с плавным движением и качеством, свойственным для телевещания.

Системные опции компьютерных конференций

Компьютерные конференции могут предоставлять все возможности других телеконференций. Можно осуществлять передачу сообщений в режиме реального времени или асинхронном режиме, передачу аудиоинформации, аудиографической информации и проводить видеоконференции. Для этого нужен настольный компьютер, а не помещение для проведения конференций. Что касается помещения для видеоконференций, то необходимо постоянное присутствие всей аудитории или группы участников или же необходимо присутствие в каком-либо месте, где у каждого участника есть собственные камера и монитор. Новая тенденция заключается в том, чтобы реализовать передвижную систему, в которой оборудование можно легко перенести из одного помещения в другое. Наиболее важным аспек-

том такого режима является широкий выбор средств, поскольку можно осуществлять коммуникации через Интернет, используя телекоммуникационное программное обеспечение или программное обеспечение для рабочих групп.

5. Вопросы, связанные с реализацией

Одобрение и противодействие этому средству коммуникаций

Одобрение телеконференций является следствием понимания преимуществ, которые дает использование этого средства по сравнению с традиционными очными встречами. Эти преимущества уже обсуждались в разделе «Факторы, обусловливающие решение об использовании телеконференций». Однако внедрение этого средства коммуникаций все же встречает сопротивление потенциальных пользователей. Причины обычно таковы:

- Телеконференции слишком дороги. Этот аргумент больше не имеет силы, поскольку стоимость аппаратного и программного обеспечения для проведения телеконференций стремительно падает.
- Телеконференции менее эффективны, чем очные встречи. Однако очные встречи являются не единственным способом эффективного обмена информацией. Исследования показали, что очные встречи могут привести к растрачиванию времени и средств и результатом их будут решения сомнительного качества. По сути, между очными встречами и телеконференциями при общем пользовании информацией, обучении и генерации идей никакой разницы нет.
- Слишком много показной деятельности. Это оценка справедлива, если целью внедрения системы видеоконференций является улучшение имиджа организации. Однако если целями являются экономичность и эффективность, то это средство коммуникаций подойдет как нельзя лучше.
- Сложность этого средства коммуникаций. Внедрение новых технологий в организации всегда встречается скептически. Люди обычно сопротивляются внедрению технологии до тех пор, пока сами ее не опробуют. Исследования показали также, что полезность средства облегчит его прием в дальнейшем.
- Трудности, сопряженные с обеспечением безопасности и шифрованием коммуникаций. Любые коммуникации, осуществляющиеся с помощью общественных средств коммуникаций, уязвимы, и возможна утечка информации. Однако при использовании более совершенных методов, например 132-битного шифрования, поток данных перед передачей можно зашифровать, чтобы обеспечить приватность сообщения.

Организационные факторы

В целом экономия времени и сравнимость с очными коммуникациями являются основными факторами, определяющими выбор телеконференций. Потенциальные пользователи высоко ценят возможности телеконференций, которые позволяют заполнить пустоту между телефонным разговором и очной встречей. Одна-

ко им нужен непосредственный опыт работы с этим средством коммуникаций. А раз это так, то разработка системы телеконференций должна осуществляться постепенно, начиная от аудио- и заканчивая полномасштабными видеоконференциями. Как только аудитория будет готова, можно будет внедрять более совершенные методы для большего удовлетворения коммуникационных потребностей. Как только система для проведения телеконференций установлена, большинство компаний поручает ее обслуживание и управление ею отделам, которые отвечают за обучение персонала, обслуживание офиса, обработку данных и маркетинг.

Поведение при встрече

Телеконференции, атрибутом которых являются географическая разбросанность участников и отсутствие физического контакта, могут быть причиной обезличенного и лишенного духа сотрудничества окружения. Это может привести к возникновению скептицизма и слепой поддержке своей стороны (мы против них). Чтобы обеспечить успех телеконференций, необходимо поведение, отличающееся от поведения во время традиционных встреч.

Телеконференцию необходимо хорошо спланировать и организовать, а представление о том, каким образом могут быть достигнуты цели встречи, должно быть достаточно ясным. Председательствующему во время встречи следует активно ею управлять, четко соблюдая распорядок и контролируя обсуждение, чтобы избежать недостаточной или чрезмерной активности участников. Необходимо также соблюдать протокол, следить за очередностью выступлений и идентификацией говорящих. Отправляемые сообщения должны быть представлены в ясной форме, чтобы их можно было правильно получить, понять и записать. Нужно быть готовым в любой момент смягчить обстановку, поддержать взаимопонимание в группе, выразить признательность участникам и создать ощущение причастности, что необходимо для компенсации физической удаленности участников и их реального отсутствия.

Оценка результатов

Успех телекоммуникационной системы определяется тем, насколько эффективна и удовлетворительна передача сообщений предполагаемой аудитории. Следует произвести оценку того, хорошо ли распознается сообщение и достигнуты ли цели конференции. Техническая оценка средства сопряжена с определением качества передачи сообщений (вербальных, визуальных и текстовых), качества технологии (минимальный шум, удовлетворительность операций соединения, разрешения видеоизображения, простоты контрольных операций).

6. Применение телеконференций

Системы поддержки групп и коллективной работы

Системы поддержки групп позволяют членам группы интерактивно и анонимно генерировать, оценивать и ранжировать чужие идеи. Используя телекоммуникации, можно расширить возможности системы до распределенной системы поддерж-

ки для рассредоточенных групп. При коллективной работе участники, находящиеся в разных местах, могут делать свой вклад в развитие проекта группы. Некоторые настольные системы видеоконференций дают участникам возможность комментировать и редактировать общие материалы.

Телеработа, виртуальное рабочее место

Телеработа дает работникам возможность работать дома, вместо того чтобы постоянно находиться в офисе. Виртуальной командой называют группу людей, которые очень тесно сотрудничают, когда их разделяют значительные расстояния. Это могут быть целостные группы, которые работают вместе постоянно, или группы с различными функциями, которые собираются для осуществления единственного проекта. Хотя члены группы находятся в разных местах, все они делают свой вклад в достижение общих результатов, совместно решая проблемы и принимая решения. Виртуальные команды, которые связаны преимущественно с помощью компьютеров и телекоммуникационных технологий, — это ответ на вызов, который бросают современные «поджарые» и сокращенные организации, а также способ преодоления географической разбросанности основных работников.

Дистанционное обучение, виртуальная аудитория

Телеконференции могут находить применение при дистанционном обучении и в виртуальной аудитории. Этот метод обучения дает возможность доступа к тем студентам, которые ввиду индивидуальных ограничений не могут прийти в традиционную аудиторию в определенное место и к определенному времени. Этот метод позволяет сделать доступными опыт преподавателя и изучаемый материал гораздо более широкой аудитории, чем та, которая находится в данной аудитории. Телеконференции могут обеспечить интерактивность и предоставление видеоматериала в процессе обучения, что гарантирует эффективную передачу и получение желаемой порции знаний.

7. Влияние и тенденции развития телеконференций

Телеконференции получили широкое распространение и расширили телекоммуникационные возможности. Их использование дает людям возможность своевременно и качественно проводить встречи. Они не могут заменить деловые поездки, но представляют собой альтернативное средство коммуникаций внутри организаций и между ними. Поскольку расходы на поездки по-прежнему высоки, а цены на телекоммуникационное оборудование и программное обеспечение, наоборот, быстро снижаются, в гостиничном бизнесе есть тенденция предлагать средства и услуги для проведения телеконференций, чтобы компенсировать сокращение числа поездок.

Среди пользователей бытует мнение, что что-либо меньшее, чем полномасштабное видео, недостаточно и не может удовлетворить потребности организации. Это удерживает многих потенциальных пользователей от серьезного рассмотрения других видов телеконференций. Кроме того, выбрать технологии становится все труднее в связи с ростом телекоммуникационной индустрии и ускорением технического прогресса. Потенциальные пользователи зачастую не уверены в том,

следует ли пробовать пользоваться телеконференциями или подождать очередного технического новшества. Часто можно встретить неверное мнение, что решения о выборе технологии должны предшествовать решениям о ее применении. Вопросы о применимости и роли системы в достижении целей бизнеса остаются без ответа. Другие проблемы являются следствием метода, используемого организацией для определения полезности телеконференций. Зачастую коммерческие предложения на установку систем телеконференций не учитывают, каким образом использование технологии может быть полезно организации с учетом ее целей и бизнес-плана.

По существу, организация должна сместить акцент с технологии телеконференций и уделить больше внимания тому, насколько это средство коммуникаций может усовершенствовать деятельность фирмы. Эффективность различных технологических средств при достижении корпоративных целей и достижение баланса между затратами и выгодами от выбранного средства коммуникаций должны в первую очередь рассматриваться при выборе телеконференций, которые будут для организаций стратегическим средством достижения конкурентных преимуществ.

Dennis S. Kira
Concordia University

Dat-dao Nguyen
California State University

Телеприсутствие (виртуальное присутствие)

Милан Желены

1. Введение
2. Что такое телеприсутствие?
3. Действие и описание действия
4. Области применения телеприсутствия
5. Технические проблемы
6. Что может быть лучше, чем быть там самому?
7. Заключение

Обзор

Дистанционное управление объектами, дистанционная работа или сенсорный опыт, дистанционное «присутствие» или *телеприсутствие*: может ли человек, находясь в одном месте, не только передавать информацию в виде символов, голосовую информацию, звук или изображения в другое место, но и осуществлять действия (или выполнять работу) там? Запрограммировать компьютер так, чтобы он мог контролировать движения и действия удаленного исполнителя — это одно. Моментальная трансформация чьих-либо действий напрямую в такие же или лучшие действия, происходящие в другом месте, — это совсем другой, более желанный результат.

При этом движения чьих-либо органов или конечностей можно «захватить», чтобы затем закодировать их, передать и восстановить в удаленной точке (точках). Таким образом, действия одного человека могут быть воспроизведены в тысяче разнообразных мест. Следующей вехой будет *технология телеприсутствия*.

Когда один человек выполняет разные работы в разных местах, это не что иное, как *клонирование деятельности*, которое более желанно и вызывает меньше протестов, чем любой другой вид «клонирования», а также обещает огромный рост производительности. Широковещательное телеприсутствие в сочетании с распределенными робототехническими системами станет типовым производственным процессом уже в недалеком будущем. Это требует внимания и дальновидности и возможно уже сегодня, хотя и делается с помощью очень неуклюжих и грубых приборов и машин. Однако их развитие и усовершенствование может привести к появлению совершенной и функциональной технологии телеприсутствия уже через десять лет.

1. Введение

Люди всегда высоко ценили любую деятельность, которую можно было осуществлять на расстоянии. Начиная с примитивного «телекинеза», который заключался в том, чтобы вызывать в другом месте события посредством бросания камней или пения йодлем в горах, и заканчивая контролем жизни на Марсе и занятиями кибersексом на расстоянии, человечество все чаще предпочитает проводить время, щелкая пультом дистанционного управления телевизора, болтая по мобильному телефону или работая не выходя из дома.

Мир информационных технологий уже изобилует сетями с динамическими IP-адресами, мобильной работой, виртуальными корпорациями и всевозможными «телештучками», начиная с телецентров и телекоттеджей и заканчивая телеприсутствием и телеопытом. Настало время *теледеятельности*.

Осуществление действий на расстоянии...что может быть лучше, кроме реального присутствия в этом месте? Может ли это быть лучше, чем реальное присутствие? Почему это выглядит настолько привлекательно, как в экономическом смысле, так и в психологическом?

Обусловлено ли это простой экономической выгодой или является частью более глубинного, более интуитивного желания человечества? Простая ли это «причуда», как слепое увлечение телеопытами, или это часть всеобъемлющей трансформации человечества?

Понятие альтернативы старо и фундаментально: хотите ли вы поехать туда сами или предпочтете отправить посланника? Хотите ли вы прошептать это на ухо или написать в письме? Поговорить с глазу на глаз или воспользоваться телефоном? Пойти прогуляться, послушать радио или посмотреть телевизор? Пойти в местный книжный магазин или же посетить *Amazon.com*? Пойти за покупками или заказать их по почте? Послать «живую» команду или робота? Произнести речь в Пеории или дать объявление на местном телевидении? Или передать объявление по телефону? Пойти и «перестрелять их всех» или послать управляемую ракету? Сделать это только здесь или еще и там, или еще где-то, или везде? Все это реальные альтернативы, и людям приходится делать выбор постоянно.

Удаленная, дистанционно управляемая экономика была впервые «изобретена» Робертом А. Хайнлайном в его романе «Waldo» (Вальдо) в 1940 г. Первые прототипы телеинструментов, о которых шла речь в научной фантастике, были сконструированы в 1947 г. Первый действующий телеоператор с обратной связью был разработан Рэем Герцем в 1954 г. Идея телеприсутствия была возрождена Марвином Мински в 1979 г. Сегодня наступил момент, когда телеприсутствие должно стать частью как виртуальной, так и «реальной» человеческой деятельности.

2. Что такое телеприсутствие?

Представьте себе человека, который одет в удобный пиджак (а также перчатки, головной убор, шлем, обувь, и т. п.), усеянный микроскопическими датчиками и двигателями, подобными мускулам. Каждое движение ладони, руки или пальца воспроизводится в некоторой удаленной точке мобильными механическими ру-

ками, пальцами, ногами и другими органами. Удаленные механические руки также имеют свои сенсорные датчики, посредством которых оператор может видеть, слышать и чувствовать происходящее, т. е. то, что он делает на расстоянии. Тепло, боль, электрические импульсы или химические воздействия оцифровываются и отсылаются назад с соответствующим (пониженным или повышенным) уровнем ощутимости.

Программирование роботов, предназначенных для работы в удаленных и опасных условиях — обезвреживания взрывных устройств, исследования Марса, бурения узких тоннелей, стрижки деревьев, — распространяется все больше. Программирование роботов посредством экспертного управления и мониторинга также получило широкое распространение. Но при этом не хватает чего-то, что позволяет просто работать, воспроизводить действия и осуществлять их в каких-либо отдаленных опасных условиях.

Телеприсутствие позволяет не только выполнять простые, рутинные и повторяющиеся программируемые задачи, но и дает возможность дублирования в высшей степени квалифицированной, уникальной и даже творческой деятельности, которая может осуществляться одним человеком, а затем повторяться тысячи раз и воспроизводиться практически в любом месте.

Телеприсутствие — это удаленная работа, которой руководят действия человека (in-formation), а не какие-то символические инструкции или информация.

Возможно, современная работа с радиоактивными материалами при помощи механических рук и других инструментов — самый близкий аналог телеприсутствия. Но область его применения практически необозрима. Выработка атомной энергии и утилизация отходов, разработка полезных ископаемых и исследование морских глубин, создание недорогих космических станций — примеры, которые сами приходят в голову. Увеличение объемов и усовершенствование производства, контроля и обслуживания могут вывести производительность труда на принципиально новый уровень. Влияние химических и физических факторов, которые представляют угрозу для трудовой деятельности, может быть снижено или ликвидировано. Станут возможными непосредственные мероприятия по ликвидации последствий аварий на атомных объектах, при проведении которых можно будет не бояться получить смертельную дозу облучения. И, что наиболее важно, телеприсутствие позволяет одному человеку выполнять работу многих.

Даже прикосновение кисти художника может быть одновременно продублировано на сотнях холстов. Один человек, обладающий специфическими способностями, может даровать свое особое прикосновение или оказывать помощь на расстоянии — одному человеку или сразу многим. Единственное, что необходимо для этого, — усовершенствование средств телеприсутствия, чтобы они стали «чувствовать» и работать как наши собственные руки и органы, — задача, которая вполне по силам современным технологиям и науке.

3. Действие и описание действия

Понимание различия между действием и его описанием является основным условием понимания телеприсутствия.

Изначальным смыслом информации была *деятельность* (*in-formation*), т. е. физическая деформация, формирование или изменение мира, действие как таковое. Современное, производное значение информации — это символическое (количественное, графическое, вербальное или цифровое) *описание действия* (прошедшего, настоящего или будущего). Хотя описание действия (информация) легко поддается измерению, само действие (in-formation), хотя его и нелегко измерить, несет гораздо больше информации, чем его описание. Действие «информирует» нас гораздо более четко и недвусмысленно, поскольку оно одновременно оказывает воздействие на нас (in-forms).

Как вам скажет любой *опытный* руководитель, имеет значение не то, о чем говорится, что оно будет сделано, но то, что действительно делается. Это становится очевидным при проведении маркетинговых исследований или исследований потребительского спроса (или опросов общественного мнения о политике), когда в действительности гораздо большее значение имеет то, что люди на самом деле покупают или выбирают, а не то, чему они отдают предпочтение в какой-нибудь анкете. Телеприсутствие касается действия, а не его описания.

В современном информатизированном обществе углубляется различие между действием и его описанием. Описание будущего действия или выбора все больше отдаляется от реального действия или выбора. В этом заключается несостоятельность экспертных систем, искусственного интеллекта и других систем символического описания (программирования): они не могут описать действие, поскольку они не могут воссоздать контекст действия. Единственным решением является захват действия и его контекста с помощью телеприсутствия. Меня самого и обстоятельств, в которых я нахожусь.

Любой выбор или действие, которые совершаются человеком, должны быть привязаны к какому-то контексту. Любой запрос или символическое описание будущего действия должны делаться независимо от контекста, в каком-то контекстнонезависимом окружении или пространстве, времени и обстоятельствах. Поэтому в современном, «богатом контекстами» мире, одно событие является лишь предтечей другого. Каждая ситуация индивидуальна, и массовый или статистический подход к «контекстам» в таких условиях невозможен. Описание действия никогда не сможет сравниться с самим действием, информация никогда не превзойдет устройство (in-formation), ИТ/С могут полностью реализовать свой потенциал только посредством телеприсутствия.

4. Области применения телеприсутствия

Некоторые из областей применения телеприсутствия (*Minsky, 1985*) были определены более десяти лет назад.

- Горное дело и петрология. Дистанционно управляемая разработка горных пород сочетает высокую производительность с обеспечением безопасности человека — это достижимо вне всяких сомнений. Шахтеры работают на поверхности, в смоделированном виртуальном окружении, а роботы, приводимые в движение с помощью телеприсутствия, работают под землей.

В этом случае можно совсем по-другому относиться к опасным технологиям и условиям, таким как разработка тонких пластов полезных ископаемых, подземные взрывы и подземная загазованность.

- Ядерные технологии. На заводах, где не будет работать «живой» персонал, можно обеспечить большую безопасность и более совершенное обслуживание оборудования. Не будет хищений секретных и опасных материалов. Можно будет пересмотреть технологию работы бридерных реакторов.
- Исследование и разработка подводных ресурсов. Становятся возможными дистанционно управляемое исследование морского дна и разработка его ресурсов. Телеприсутствие позволяет разрабатывать обширные месторождения топлива и полезных ископаемых. Создание туннелей для канализации, трубопроводов, проводки и т. п. может осуществляться изнутри, и для этого будет необязательно «перекапывать весь город», как это делается сейчас.

Помимо очевидных промышленных и коммерческих существует масса перспективных способов применения, например обеспечение безопасности ядерных объектов, области, в которой имели место большие проблемы только потому, что не было телеприсутствия.

Можно поместить дистанционно управляемого робота в активную зону реактора, управлять переработкой отходов, обеспечить открытый мониторинг, разработать автоматические датчики и интегрировать все операции, исключив при этом все перемещения.

Благодаря переходу от технологий телеприсутствия к нанотехнологиям и использованию дистанционной работы возможно усовершенствование полуавтоматических хирургических операций, микрохирургии, ремонта судов и летательных аппаратов, доступа к труднодоступным областям мозга, мониторинга кровообращения в мозге и т. п. Работа в закрытых лабораториях позволит избежать опасностей, связанных с проведением микробиологических исследований.

Общественный транспорт не может решить проблемы уличного движения и пробок на дорогах. С его помощью многие люди попадают в места, которые не являлись пунктом назначения и которые они даже не хотели проезжать. Гораздо лучше управлять суперэффективным, полуавтоматическим и абсолютно безопасным гибридным автомобилем. Если бензин настолько дешевле питьевой воды в бутылках (как в США), а японские гибридные автомобили могут проехать до 870 миль на одном баке горючего, почему бы не увеличить безопасность автомобилей с помощью телеприсутствия и не отказаться полностью от общественного транспорта индустриальной эры? Кроме того, телеприсутствие позволит значительно уменьшить интенсивность движения, поскольку более широкое распространение получит телеработа. Таким образом может выполняться не только обработка информации, которой занимаются «белые воротнички», но также и ручная, «грязная» работа, благодаря чему она может стать престижной, интересной и «чистой».

Клонирование труда сделает возможным создание истинных трудовых сообществ, состоящих из коллег, живущих в разных местностях и принадлежащих к разным культурам, — это крайне необходимо в эру глобализации.

5. Технические проблемы

Для работы дистанционно управляемых роботов необходима более совершенная обратная связь, а также информационная и сенсорная обратная связь, что позволит достичь более реалистичного и надежного телеприсутствия. Если деятельность человека не является физической или нервно-мышечной, а основана на познании и получении информации, то телеприсутствие может осуществляться путем контроля с голосовыми командами. Всего за одно десятилетие роботы стали многофункциональными и надежными: сегодня робототехника готова стать технологической платформой для телеприсутствия.

Размеры роботов стремительно уменьшаются. Уже имела место успешная передача сенсорной и «чувственной» информации. В виртуальном окружении были смоделированы осязание, восприятие текстуры и вибрации. С ростом надежности программного обеспечения дополнительно возросла и надежность систем. Можно просто сравнивать действия с их описанием: то, что программа реально делает, сравнивать с описанием ее действий.

Многорукие, многопалые, многоногие системы необходимы для того, чтобы дополнить или заменить собой традиционные рычаги и колеса. Основное средство передвижения не колесо, а ноги.

Разработки в области телеприсутствия, не будучи военными по своей сути, могут проводиться открыто, посредством самостоятельно организуемой, осуществляемой с помощью Интернета деятельности, в которой примет участие большое число людей из разных стран. Распределенная деятельность, подобная деятельности по созданию операционной системы Linux, будет наиболее эффективной формой организации деятельности. Для этого не подойдут ни «Манхэттенский проект», ни централизованная лаборатория.

Правительство не предприняло никаких действий, чтобы стать лидером в области телеприсутствия, и вместо этого сконцентрировалось на «живом» присутствии, которое более «привлекательно» в политическом и стратегическом плане, но гораздо более дорого и рискованно и не может быть оправдано в моральном плане. Таким образом, телеприсутствие должно разрабатываться частным сектором или университетами совместно с коммерческими организациями, а акцент нужно делать на получении выгоды, а не на военном или политическом аспекте — и это в любом случае будет наилучшим вариантом для технологических инноваций, поскольку не будет бюрократии, свойственной правительственным структурам, и вмешательства политиков.

Такой стране, как США, не стоит упускать возможности стать лидером в области технологий телеприсутствия: может статься, что новая эра потребует не столько наличия информационной супермагистрали, сколько супермагистрали действий и инноваций. Современные технологии дистанционного управления и робототехники неуклюжи, грубы, незрелы и медлительны: они не могут сравниться по производительности с человеческими руками или мозгом. Телеприсутствие имеет дело скорее с гуманоидами, чем с роботами. Ориентация на клиентов требует создания машин, которые будут производить индивидуализированные товары в удаленных точках.

6. Что может быть лучше, чем быть там самому?

Что определяет выбор, быть ли там самому или быть там «образно», заочно или быть там духом? Зачастую он определяется только средствами и временем. Все чаще возможен множественный выбор. Очень часто он определяется альтернативными издержками: если вы должны физически присутствовать в одном месте, каким образом мы можете присутствовать в другом? Телеприсутствие не признает алиби *a la* Перри Мейсон.

Люди не любят делать выбор. Они хотят быть там, даже если это невозможно. Они хотят съесть пирожное и хотят, чтобы оно у них осталось. Они хотят получить какое-то впечатление и при этом не упустить каких-либо других впечатлений. Чем больше число возможных альтернатив, тем большую ценность приобретает время.

Мы не хотим идти в магазин за какой-либо вещью, поскольку это отнимет слишком много времени, которое может быть потрачено на приобретение чего-нибудь другого. Мы не хотим рыться в каталогах — это отнимает слишком много времени, которое может быть потрачено на изучение чего-либо другого. Мы не хотим рыскать по Интернету и всяким *Amazon.com*-ам, поскольку это стесняет нас. Мы хотим иметь «виртуальных (программных) агентов» — а может, «виртуальных рабов»? — которые сделают все за нас. Является ли грехом виртуальное рабство?

Может ли виртуальная реальность быть лучше «реальной» реальности? Если она более интересна, предлагает больше альтернатив, экономит время и оставляет более глубокие и яркие воспоминания, то почему бы и нет.

Другими словами, иногда мы не хотим идти на футбольный матч, даже если любим футбол. Я лучше посмотрю его по телевизору, особенно когда возможно интерактивное телеприсутствие и можно дистанционно управлять камерами. Я получаю более ясную картину игры, могу просмотреть столько повторов, сколько захочу, могу смотреть крупные планы, слушать сопроводительные комментарии и при этом потягивать свой джин с тоником.

Что я теряю? Пробки на дорогах, беспокойство, плохой вид, неприятные запахи и общение с другими болельщиками, которые не очень-то любезны. Коммерческое телевидение уже распознало эту возможность: за просмотр некоторых спортивных событий уже взимается большая плата, чем за билет на это событие. Изображение на телевизионных экранах дополняет прямой вид с наиболее дорогих мест, многие зрители приносят портативные телевизоры на трибуны (и действительно смотрят в них), а при проведении крупных собраний и мероприятий обычно устанавливаются огромные телевизионные экраны и т. п.

Некоторые «удаленные» исследователи обеспокоены тем, что телеработа и телеприсутствие уменьшают возможность «социализации», как будто традиционное рабочее место когда-либо было предназначено для этой цели или хотя бы обеспечивало условия, которые бы к этому располагали. Без сомнения, телеработники ощутимо больше удовлетворены своей работой.

Телеработник может чувствовать себя одиноко в мире традиционных работников, но не в мире взаимосвязанных сообществ других телеработников. Традиционное рабочее место может воистину быть уединенным местом для тех, кто до

сих пор вынужден куда-то ехать и там работать, особенно если там никого больше нет, потому что все работают дома.

Почему невыходы на работу и текучесть кадров являются проблемой для традиционной организации труда? Может ли мы представить себе невыходы на работу и текучесть кадров в случае телеработы? Телеработа естественным образом привлекает людей, способных к самомотивации и ориентации на решение задачи, и поощряет эти черты: по сути, она помогает улучшить и развить такие черты.

Хотя традиционная лояльность и преданность организации у телеработников несколько ослабевает, но зато значительно возрастает их приверженность профессии, команде, в которой они работают, определенной экспертной группе, потребительскому сообществу и другим группам. Любая компания, которая поощряет автономию, профессионализм и стремление к результату, должна отказаться от старомодной лояльности и преданности ее телеработников.

Понятие функционального «департамента» неуместно в случае телеработы, и следует отойти от него. Понятия контроля и количества подчиненных также должны подвергнуться пересмотру. Взаимоотношения начальник—подчиненный гораздо менее эффективны и менее необходимы в случае телеработы, которая требует управления, концентрирующего на задаче и постановке целей. Очные коммуникации менее востребованы в случае самомотивируемых работников, и это справедливо для любых независимых агентов.

Телеработа не внесла никакой ясности в «проблему гендера». В то время как телеработники-мужчины, как правило, являются в высшей степени квалифицированными профессионалами, телеработники-женщины обычно занимаются низкоквалифицированной или неквалифицированной канцелярской работой по вводу данных. Восприятие своего трудового статуса до сих пор различно: мужчины рассматривают телеработу и домашний офис как показатель высокого статуса и даже как повод для зависти со стороны сотрудников, которые не могут себе такого позволить; женщины до сих пор считают свидетельством высокого статуса поездки к месту работы, а телеработу на дому — как свидетельство более низкого статуса. Такой подход должен измениться со временем.

Можно предвидеть, что сопротивление профсоюзов телеработе будет весьма значительным и будет все больше подогреваться потерей влияния над удаленным работником. Анонимные, независимые и самомотивируемые работники или граждане никогда не были «хорошим материалом» для профсоюзов.

«Работники знаний» и «компании знаний» будут теми, кто получит наибольший выигрыш от использования телеработы в наше время знаний.

Если под знаниями мы подразумеваем способность координировать чьи-либо действия с целью достижения определенных целей, тогда потенциал телеработы по производству знаний поистине безграничен. За исключением производства компьютеров (Selective Laser Sintering), работа на расстоянии по определению подразумевает большей частью обработку данных и координацию действий на расстоянии. Это позволяет больше не полагаться на несовершенный обмен информацией у кофейного автомата и избегать формирования полуплеменных отношений, которые подпитываются этими «боевыми историями». Появляются новые формы коммуникаций, в основе которых лежит эффективно организованный

обмен координационной информацией, т. е. знаниями. Традиционные «племенные» взаимоотношения эффективно трансформируются в стратегические союзы в высшей степени автономных агентов. На смену дорогостоящей и неэкономной обработке неточной и бессистемной информации, собранной у кофейного автомата, придет практически мгновенный и непрерывный обмен целевой и содержательной информацией.

Не имеющие определенной направленности и неэффективные возможности социализации традиционного рабочего места сменятся желаемой, необходимой и осмысленной социализацией людей, которые совместно пользуются уже довольно значительными объемами информации и решили пойти дальше и встретиться лично, в особенности это актуально для общения между сотрудниками, а также для общения сотрудников со своими клиентами и поставщиками. Социализация работников должна стать благом для компании и их самих.

7. Заключение

Наибольшие трудности с телеработой возникают на переходной стадии и стадии экспериментов: традиционная корпорация остается традиционной в своей организации, ценностях и привычках, но она уже перепробовала все виды высоких технологий, которые требуют качественно другой поддержки сетей — не только других методов выполнения какой-либо деятельности, но и новых видов деятельности. Несоответствие технологий и их сетевой поддержки, скорее всего, запутает и собьет с толку работников, менеджеров и исследователей.

Таким образом, достаточно быстро электронная почта превращается в электронную коммерцию, телеработа — в телебизнес, а телеприсутствие — в клонирование трудовой деятельности и удаленную деятельность.

Совершенно очевидно, что телекоммуникации могут дать возможность непосредственного телевзаимодействия с клиентами, работниками и поставщиками и уменьшить количество посредников. Потребность в дилерах, посредниках, операторах и других звеньях, вынуждающих клиента «оставаться на линии», будет все меньше. Web-рынок стремительно растет, и предполагается, что число его клиентов превысит 550 млн человек в течение следующих трех лет.

Корпоративные бизнес-системы *напрямую* связаны корпоративными клиентами, посредством Сети, интрасетей и экстрасетей, с помощью сайтов *самообслуживания*, предоставляемых клиентам. Самообслуживание, телеприсутствие и ликвидация посредничества идут рука об руку.

Milan Zeleny

Fordham University at Lincoln Center

Литература

Minsky, M. (1985) «Toward a remotely-manned energy and production economy», Human Systems Management 5(2): 111–21.

Телеработа

Джудит Рихтер

1. Введение
2. Истоки явления
3. Масштаб явления
4. Последствия
5. Перспективы

Обзор

Основная суть телеработы в том, что работники могут выполнять свои обязанности «на расстоянии» от офиса, в удобное для них время, используя при этом передовые компьютерные и телекоммуникационные технологии, а затем осуществлять электронную передачу результатов в офис или какое-либо другое место. Телеработа представляет собой очередной шаг, предпринимаемый организациями для достижения гибкости, необходимой, чтобы соответствовать быстро меняющемуся деловому окружению и правилам управления человеческими ресурсами. Можно сказать, что растущая потребность в гибких методах труда является следствием социального, экономического и технологического развития. Когда работодатели реорганизуют свой бизнес, стремясь к повышению производительности и снижению издержек, они также стараются решить вопросы, которые встают перед современным работником и связаны с выполнением трудовых и семейных обязанностей, продвижением по службе, многочисленными стрессами. В последнее десятилетие происходит стремительное развитие телекоммуникаций, имеющее многочисленные и далеко идущие последствия. Это дало работодателям возможность нанимать работников, которые трудятся за пределами офиса, в окружении, которое в большей степени способствует выполнению задач, требующих непрерывной и длительной концентрации. Такое использование услуг удаленных работников, не требующее их постоянного присутствия на рабочем месте, делает возможной работу на дому и в распределенных рабочих центрах. Одна из форм телеработы — надомная работа — была достаточно распространенной и традиционной формой работы до Индустриальной революции, которая породила преобладающую в настоящее время трудовую практику — работу в офисе по установленному графику. Подсчитать общие потери или выгоды от применения телеработы для отдельного работника, его нанимателя и общества проблематично, поскольку это очень сложное понятие.

1. Введение

Работа на расстоянии, или телекомьютинг, также известная под названием телеработы, в последние десять лет стала естественным следствием развития техно-

логий. Чтобы охарактеризовать это явление, были придуманы многочисленные термины: телекомьютинг; телеработа; гибкое рабочее место; дистанционная работа; удаленная работа; внешняя работа; телекоттедж; электронный коттедж; надомная работа. Хотя эти термины взаимозаменяемы, каждый из них отражает разные особенности этого явления. Например, термин «телекомьютинг» связан с переездами, в то время как термин «телеработа» больше связан с оборудованием. Однако оба термина описывают одно и то же явление: использование компьютера и телекоммуникационного оборудования для выполнения офисной работы за пределами традиционного централизованного офиса (*Shamir, 1993*). Следует отметить, что в то время как офисная работа выполняется в традиционных, специально для этого отведенных помещениях, удаленная работа выполняется вне таких помещений и в течение другого временного промежутка. Важным показателем, характеризующим это различие, является количество времени или объем работы, которая выполняется за пределами традиционного офиса. То есть у телеработников есть относительная свобода в планировании своего времени и выборе места выполнения работы в соответствии со своими индивидуальными потребностями и выполняемыми задачами.

В конце концов, по мере всемирного признания концепции управления работой на дому, она получила название «SO-HO-бизнес», что означает «малый офис —домашний офис» («Small Office — Home Office»). Однако при рассмотрении разнообразной терминологии, которая предназначена для описания одного и того же явления, обнаружились значительные расхождения в традиционном толковании того, что означают эти термины. По сути, какого-либо четкого определения, которое могло бы отразить все разнообразные грани телеработы, не существует.

Одним из возможных оснований для определения является перемещение само по себе — замена переезда телекоммуникациями. Однако он был признан неудовлетворительным, поскольку возможность сэкономить на переездах является только одним из многочисленных преимуществ телеработы. Другое определение, распространенное в повседневной речи, рассматривает телеработу как разновидность надомной работы. Оно звучит так: «работа, которая выполняется дома и подразумевает использование информационных технологий» (*Huws et al., 1990*).

Имеет значение и различие между *работой на дому* и *работой из дома*, поскольку некоторые работники часть работы выполняют дома, а другую часть — еще где-то. Первое относится к людям, которые действительно работают на дому большую часть времени, а второе — к людям, которые используют свой дом преимущественно в качестве базы для получения сообщений и выполнения бумажной работы.

Другой возможной базой для определения телеработы может быть сама технология, т. е. «любая деятельность, которая требует электронных коммуникаций между центральным офисом работодателя и работником, выполняющим свои обязанности дистанционно». По сути, границы этого определения настолько широки, что оно теряет смысл, поскольку под него подпадают все организации с разветвленной структурой, которые имеют внутренние системы электронных коммуникаций.

Альтернативной базой для создания определения может быть характер контрактных взаимоотношений работника с его работодателем. Такое определение различает три типа контракта: *замещающую деятельность*, *дополнительную деятельность* и *независимую деятельность*. Первый тип относится к работникам, получающим оклад и выполняющим свои обязанности на дому, который заменяет им рабочее место. Второй относится к людям, работающим полный рабочий день и выполняющим некоторую работу на дому, в основном по вечерам и выходным, как дополнение к работе, выполняемой на рабочем месте. Третий тип контракта имеет отношение к тем, кто работает на себя и руководит домашним бизнесом, подразумевающим работу полный рабочий день.

Как уже было отмечено, ни одно из приведенных определений не является универсальным и достаточно точным для того, чтобы использоваться в качестве базиса для эмпирических исследований. Однако телеработу можно охарактеризовать с технологической, организационной, контрактной точек зрения или с точки зрения местоположения. Это явление многогранное, имеющее массу различных направлений, поэтому его можно описать различными параметрами. Всеохватывающее определение, которое учитывает все эти факторы, может быть базой для точной формулировки телеработы в любой момент ее времени. Такое определение, предложенное Хьюзом и др. (*Huws et al., 1990*), учитывает три переменные: местоположение работы, использование электронного оборудования и коммуникационную связь с работодателем или подрядчиком. Таким образом, ее можно определить как работу, местоположение которой не зависит от местоположения работодателя или подрядчика и может быть изменено по желанию телеработника или организации, на которую он работает. Это работа, выполнение которой зависит в первую очередь (или в значительной степени) от использования электронного оборудования и результаты которой дистанционно передаются работодателю или подрядчику. Дистанционные коммуникации подразумевают не только прямые телекоммуникации, но также использование почты или курьерских служб.

2. Истоки явления

Технологические инновации в сочетании с постоянной заботой об окружающей среде и вниманием к меняющимся потребностям современного общества и условиям бизнеса можно рассматривать как потенциальные факторы, способствующие внедрению телеработы. Инновации в области телекоммуникационных технологий, которые имели место в течение последнего десятилетия, поставили новые вопросы и предоставили новые возможности глобальному деловому сообществу, которое стало именоваться «маленькой деревней». С ростом возможностей компьютеров и развитием технологий создания микросхем телеработа становится значимой возможностью для многих компаний, желающих выжить (см. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ). «Исход работников из офиса» стал возможным вследствие повсеместного распространения относительно недорогих компьютеров, в том числе портативных, факсимильных аппаратов, электронной и голосовой почты, спутниковой связи, сотовых телефонов, телеконфе-

ренций и персональных пейджеров. Высокоскоростные модемы, ISDN (цифровая сеть интегрированных услуг) и другие товары и услуги увеличивают эффективность сетевого доступа из дома. У работников появляется возможность работать на дому, в любое время, когда у них возникнет желание это сделать, и в соответствии со своими биологическими часами, даже в те часы, которые традиционно считаются нерабочими.

Чтобы понять динамику развития телеработы, важно рассматривать ее в контексте общей автоматизации офиса. В наши дни в большинстве офисов работа с информацией происходит с использованием таких средств, как встречи, телефонные переговоры, почта, фотокопии, факс, главные компьютеры, индивидуальные персональные компьютеры и печатные машинки. Появление компьютеров и новых средств хранения информации наряду с использованием коммуникационных технологий привело к тому, что организации смогли работать с большими объемами информации, которую им необходимо обрабатывать и которой нужно управлять, чтобы выжить в условиях конкуренции. Хотя микроэлектроника предоставляет возможности по обработке огромных объемов информации, информация приобретает ценность только после того, как она была передана. С появлением электрооптического волокна, технологии передачи световых волн стало возможным создание обстановки офиса прямо на дому у работника и увеличение числа сотрудников, которые «посещают» работу электронно.

Растущая озабоченность охраной окружающей среды и повсеместная борьба за ограниченные энергетические ресурсы послужили движущей силой к увеличению масштабов телеработы. Интерес к телеработе повторно возник во время энергетического кризиса начала 1970-х гг., и его причиной стало желание минимизировать потребление топлива с целью сохранения энергии. Кроме того, растущая обеспокоенность такими вопросами национального масштаба, как загрязнение воздуха и транспортные проблемы помогли осознать значимость концепции телеработы. В США началом движения «домашнего офиса» был 1990 г., когда Конгресс утвердил поправки к Закону о контроле над загрязнением воздуха (1967 г.), предписывающие компаниям с количеством сотрудников более 100 уменьшить число работников, которые добираются на работу на автомобиле. Национальный интерес к дистанционной работе возрастал, и несколько тысяч работодателей США в настоящий момент имеют официальные программы дистанционной работы. Например, в районе Залива Сан-Франциско многим работникам пришлось остаться дома и стать телеработниками после землетрясения 1989 г., хотя большинство из них после этого уже вернулись на свои рабочие места.

С точки зрения руководителей компаний, телеработа является частью общей тенденции к поиску новых и более адаптивных способов, позволяющих удовлетворять меняющиеся требования работников, которые возникли вследствие социальных перемен. По сути, телеработа соответствует ценностям, поведению и ориентации на семью, свойственным послевоенному поколению, на которое пришелся беби-бум, т. е. тех, кто родился между 1946 г. и 1964 г. (*Hall & Richter, 1990*). Рост числа семей с двумя работающими родителями, все более выраженное стремление совместить работу, семью и досуг, потребность в автономии, самореализации и самовыражении оказали значительное влияние на индустрию. Такие

изменения в стремлениях работников являются еще одним поводом для того, чтобы сделать организации более гибкими. Более того, социальное развитие и изменения в трудовых взаимоотношениях, такие как необходимость улучшения качества жизни на рабочем месте, необходимость защищать работников и их здоровье, необходимость адаптации к технологическим изменениям или недостаток рядовых работников, требуют гибкости, чтобы обеспечить полномасштабное функционирование сложных организационных систем. В большинстве развитых стран удержание и подбор немногочисленных квалифицированных работников остается самым сильным мотивом для использования телеработы. В некоторых случаях это позволяет компаниям сохранить хороших работников, которые иначе покинули бы компанию из-за переезда, и им предоставляется возможность работать удаленно, без необходимости менять место жительства или совершать продолжительные поездки.

В большинстве западных стран экономические перемены создали необходимость предоставления трудовых возможностей определенным социальным группам, которые обычно с нежеланием включаются в повсеместно принятую трудовую практику: замужним женщинам, все интенсивнее пополняющим ряды работников матерям малолетних детей, подросткам, инвалидам, желающим работать студентам, пенсионерам и в особенности работникам, которые подверглись сокращению в результате спада в экономике. Учитывая постоянные изменения в современной деловой сфере, сами организационные системы также нуждаются в гибкой организации труда. В наш век сокращений рабочей силы телеработа может рассматриваться как вариант гибкой организации труда, целью которой является увеличение конкурентоспособности и повышение производительности при меньшем количестве работников. Многие организации испытывают «сезонные» флуктуации и имеют пики трудовой нагрузки. Работа на дому дает возможность увеличения объема работ без необходимости увеличения рабочих площадей и штата. Это позволяет лучше использовать человеческие ресурсы.

Более того, доминирующая в настоящее время трудовая практика — работа в организационном окружении по строго фиксированному графику — в настоящее время признана дисфункциональной. Вместо этого растет важность проблемы длительных и беспорядочных часов, проводимых за работой. В условиях глобализации делового окружения уже не коммерческие организации соперничают со своими ближайшими конкурентами, теперь эта конкуренция приобрела интернациональный масштаб. Более того, ясно, что возможно создание глобального сообщества, если работники из различных частей земного шара согласятся вести свои дела не только в традиционные часы, с 9 до 17.

В современном обществе необыкновенно возросло количество видов деятельности, подразумевающих работу с информацией. Ожидается, что развитие информационных технологий вкупе с ростом технологических возможностей расширит практику телеработы. Контролируемые эксперименты, проведенные в США, показали, что наиболее подходящим сектором для внедрения телеработы является информационный сектор, в котором 85% работников могут работать удаленно и 30% могут работать из дома. Такие виды деятельности, как работа архитектора, дизайнера, бухгалтера, консультанта, переводчика, компьютерного

программиста, канцелярская работа, набор текстов и исследование рынка может теперь осуществляться за пределами центрального офиса. Те деятели бизнеса, которые предрекают будущее дистанционной работе, приняли концепцию работы на дому не только потому, что она могла бы решить человеческие проблемы, но также и по причине экономии, которую, с их точки зрения, она могла бы принести.

Исследование обнаружило определенное согласие — хотя и не получившее достаточного подтверждения — что выгоды, получаемые работодателями, значительно превышают их потери. Для работодателей основной выгодой является повышение производительности. Для организации работа ее сотрудников на дому означает значительное сокращение издержек на ее функционирование, таких как затраты на перевозку, время, проводимое в дороге, содержание площадей для парковок, административные издержки, а также лучшее использование парка компьютеров и людских ресурсов. Однако среди телеработников такого согласия нет, и в их среде не прекращаются споры на эту тему (*Huws et al., 1990*).

Одним из наиболее часто упоминаемых экономических преимуществ найма телеработников является снижение офисных накладных расходов. Такие организации, как *Rank Xerox* и *British Telecom* обнаружили, что телеработа позволяет снизить издержки, например сократить площадь офиса и снизить накладные расходы. Это было основной причиной развертывания сетевой схемы *Rank Xerox* в Великобритании. Сотрудников, входящих в штат, переместили из центрального представительства компании в Лондоне, в результате чего появилась возможность освободить здание, в котором раньше работало 42 человека. Это позволило снизить накладные расходы. Накладные расходы, скорее всего, компенсируются и экономией, возможной благодаря более низкой стоимости аренды и другим преимуществам удаленности от центра города. Широкая распространенность электронной почты, факсов и другого телекоммуникационного оборудования сделала внегородское управление более надежным, что побуждает многие фирмы перемещать свои центральные офисы из больших городов в небольшие городки, где расходы ниже. Для работодателей дополнительный положительный фактор телеработы заключается в том, что большая часть обучения может проходить в свободное время работника. Но даже в случае работы на дому офисные накладные расходы не могут исчезнуть полностью.

Некоторые расходы могут лечь на плечи телеработника, который, к примеру, столкнется с увеличением счетов на отопление той части дома, которая раньше не использовалась в течение дня. Скрытые расходы связаны также с оборудованием домашнего рабочего места. Другими издержками для телеработника могут стать дополнительные расходы на обслуживание и уборку и в некоторых случаях на дополнительное страхование дома и того, что в нем находится. Однако телеработа может помочь бизнесменам значительно сократить издержки на то время, когда «новорожденный» бизнес еще не стал прибыльным. Исследования показывают, что половина всех работников либо имеют работу, выполнять которую можно удаленно, либо заинтересованы в удаленной работе. Таким образом, то, что может быть преимуществом для работодателя, может стать недостатком — хотя и небольшим — для работника.

Кроме того, цены на оборудование настолько разнообразны, что невозможно сделать какое-либо достоверное обобщение. Возникает вопрос о распределении затрат. Когда работа выполняется в центральном офисе, несомненным владельцем оборудования является работодатель и ожидается, что он сам будет нести расходы. Однако когда работники трудятся на дому, это может и не входить в его обязанности, поэтому существует большое количество разнообразных схем владения и оплаты. В некоторых случаях компании заключают с телеработниками соглашение об аренде оборудования. В других случаях они предоставляют телеработникам ссуды на приобретение оборудования или просто ожидают того, что телеработник сам приобретет то оборудование, которое ему необходимо. В любом из этих случаев затраты ложатся на плечи телеработника.

Очевидно, что телеработа подразумевает снижение расходов на транспорт, но она не может полностью их ликвидировать. Считается, что большинство работников будут приезжать в офис один-два раза в неделю, или столько раз, сколько необходимо для доставки результатов работы с удаленного места работы или работы к нему. К тому же некоторые схемы телеработы могут подразумевать посещение уделенных рабочих мест сотрудниками службы безопасности или руководителями. Телеработник может требовать от своего работодателя возмещения многих новых транспортных расходов, связанных с телеработой, таких как расходы на доставку результатов работы с помощью курьера, поездки на встречи телеработников со своими коллегами или руководителями, поскольку их можно считать расходами на ведение бизнеса.

Конечно, одни из основных издержек, сопряженных с телеработой, — это издержки на телекоммуникации как между телеработником и работодателем, так и между телеработником и любым клиентом организации-нанимателя, с которым она ведет дела. Снижение издержек зависит от целого ряда факторов. Одной из переменных является тип используемых коммуникаций. В то время как доставка почтой, телефонные коммуникации или электронная почта могут быть относительно дешевыми средствами, использование полномасштабных видеоконференций может обойтись довольно дорого. Следовательно, уровень этих затрат будет играть значительную роль в принятии решений как организацией, так и внештатными сотрудниками.

3. Масштаб явления

Оценить масштаб явления и классифицировать армию телеработников пытались неоднократно. Обзор литературы показывает, что потенциал концепции телеработы начинает получать признание, хотя, вне всяких сомнений, телеработа еще не стала реальностью. Учитывая масштаб явления, можно сказать, что телеработа до сих пор является относительной редкостью. Ее внедрение происходит постепенно, а исключение составляют только оснащенные по последнему слову техники офисы в высокоразвитых странах. Хотя точно оценить масштаб явления довольно трудно, тенденция к его росту признается всеми. По оценкам фирмы *LINK Resources*, занимающейся исследованиями рынка, 32 млн американцев хотя бы время от времени занимаются на дому деятельностью, связанной с работой.

4. Последствия

Телеработа оказывает значительное влияние на структуру трудовой деятельности, офиса и организации. Ее влиянию подвергаются и отдельные индивидуумы, и общество в целом.

Структура трудовой деятельности

Наилучший для использования телеработы вид деятельности связан с рутинной обработкой информации, интенсивным использованием телефона или компьютера, ориентацией на реализацию определенного проекта и минимальной потребностью в комплексной поддержке или рабочем пространстве. Телеработа наиболее удобна для тех людей, работа которых предполагает значительную степень автономии. Основным критерием, который определяет, может ли работа выполняться на дому, является уровень взаимозависимости, т. е. степень, в которой выполнение задачи требует труда других людей, объем необходимого личного взаимодействия, частота требующейся обратной связи, вопросы защиты данных и конфиденциальности, а также доступность информации, необходимой для осуществления задачи.

Работа на дому идеально подходит для выполнения двух видов деятельности, находящихся на противоположных концах спектра возможных работ. На одном конце находятся простые рутинные задачи, такие как ввод данных на компьютере или передача данных, которые не требуют высокого уровня сложности или социального взаимодействия. На другом конце находятся задачи, связанные с анализом и обработкой данных, программированием и вычислениями, которые сложны, нестандартны и требуют скорее творческого подхода, чем умения работать в команде или возможности интерактивных профессиональных консультаций (*Richter & Meshulam, 1993*).

Работа на дому должна быть интегрирована с другими компонентами системы таким образом, чтобы она способствовала удовлетворению деловых потребностей организации. В случае если организация решится на подобные меры, руководителям необходимо будет рассмотреть целый спектр вопросов. Во-первых, в отличие от случая традиционной организационной структуры работа на дому освобождает организацию от необходимости учреждения строгой иерархии. Во-вторых, «невидимая» структура ведет к увеличению сферы контроля, что удобно при управлении как сложными, так и простыми проектами. При создании соответствующих структур работа на дому позволит сократить число уровней управления, вследствие чего станет возможной реальная экономия средств организации, и одновременно откроет возможности индивидуального роста и развития для работников. В-третьих, фактор зрелости работника, возможно, будет основополагающим при вынесении решения о соответствующей организационной структуре.

Структура организации становится все более плоской, более децентрализованной. Стремление к использованию коллегиального управления и управления командой — один из стимулов для современных организаций с их сокращенными размерами и малым количеством уровней. Взяв на вооружение последние телекоммуникационные и компьютерные достижения, многие компании перемещают

свои мощности и превращаются из дорогих городских организаций в организации с более свободной структурой, находящиеся в пригородных зонах. Поскольку компании производят децентрализацию и реформацию с учетом своих информационных сетей, связывая филиалы, телеработников и клиентов с помощью частных сетей, спутниковой связи, портативных компьютеров и факсов, то результатом зачастую бывает сокращение целых уровней менеджеров среднего звена. Разнообразные компании из сектора обслуживания становятся «виртуальными работодателями», у которых нет реального «дома». Например, *Journal Graphics*, создающая расшифровки текстов телевизионных передач, в качестве своего адреса называет Grant Street of Denver, Колорадо. Однако деятельность компании осуществляется повсеместно, в домах ее работников. Передачи записываются на личных видеомагнитофонах, текст расшифровывается, полученные материалы передаются по каналам спутниковой связи, по цифровым каналам передачи FM-диапазона и попадают в банки данных, откуда подписчики могут их получить уже через несколько часов после трансляции передачи.

В действительности, значительный объем работ, связанных с управлением персоналом, планированием его деятельности и его поддержкой может осуществляться за пределами организации; выполнение этой работы может быть даже поручено подрядчикам или работникам, выполняющим часть своих обязанностей на дому. Хотя это не всегда так, но зачастую решение о децентрализации работников и переходе на телеработу сопровождается изменением их статуса, т. е. они становятся независимыми работниками, работающими по контракту. Если это происходит, то работодатель может в значительной степени сэкономить на медицинском страховании, оплате отпусков по болезни, уходу за ребенком и оплате праздничных дней, выплате пенсионных отчислений и других видах социального обеспечения. В этом случае то, что является плюсом для работодателя, становится минусом для телеработника и со временем может оказать пагубное воздействие на моральный дух работников и их лояльность.

В современной практике имеет место целый ряд разнообразных контрактных взаимоотношений между телеработниками, их нанимателями или клиентами. Прецедентное право США считает, что основной фактор, позволяющий решить, является ли работник наемным, — это степень его зависимости от того, кто предоставляет работу. Критерии, которые при этом используются, таковы: степень контроля над работой; возможности получить выгоду или понести убытки; был ли предоставлен венчурный капитал; продолжительность взаимоотношений и количество усилий, приложенных работником, и его инициатив. Даже если существует письменное соглашение о том, что человек работает по контракту, компания не может в одностороннем порядке сделать всех своих сотрудников работниками по контракту. Или, если говорить более широко, нельзя заставить работников отказаться от их прав, включающих в себя возможность получения пенсии. Как в судебной практике, так и в дополнительных информационных письмах Налогового управления постепенно определяются права телеработников, что готовит почву для деятельности законодателей. Некоторые компании вносят в свою политику директивы, касающиеся телеработников, устанавливающие, что телекомьютинг представляет собой соглашение о сотрудничестве, а не право.

В Великобритании ситуация имеет аналогичный характер, и не существует какого-то очевидного правила, которое можно применить для определения статуса конкретного работника (является ли он наемным). В Германии существует дополнительная категория людей, имеющих особый правовой статус, в которую попадают те, кто работает за пределами традиционного офиса: надомные работники, в отношении которых действует Закон о надомной работе (Homework Law). Люди, которые этим законом причисляются к надомным работникам, не являются наемными работниками, но относятся к категории людей со статусом, *эквивалентным статусу наемного работника*, который подпадает под действие особых положений закона. Возможно, что недостаток ясности в законном статусе телеработников в некоторых случаях мешал реализации программ телеработы.

Хотя это и приведет к повсеместному сокращению рабочей силы, конечным результатом станет снижение издержек компании, лучшее использование трудовых ресурсов и повышение производительности. Благодаря выполнению работы на дому оборудование — особенно центральные компьютеры — может использоваться с помощью телекоммуникаций во время его наименьшей загрузки. Организация меньше страдает от традиционных дисциплинарных проблем, таких как невыходы на работу или опоздания, и может значительно снизить уровень текучести кадров и увеличить удовлетворенность работников. В моменты дефицита трудовых ресурсов их число может быть увеличено благодаря найму при условии работы на дому, удаленно от центрального офиса компании.

Телеработа несовместима с возможностью сделать карьеру, и основным камнем преткновения является отсутствие подходящей процедуры продвижения по службе. Крайне трудно управлять невидимыми работниками. В самом деле, если менеджер решает повысить работника, он, вне всяких сомнений, отдаст предпочтение человеку, который находится в соседней с ним комнате, а не телеработнику. Вопросы продвижения по службе приобретают масштаб проблемы, поскольку карьера телеработников подвергается существенному риску. Тем, кто собирается сделать карьеру в области управления, телеработа не подходит. Никто не может заниматься управлением в одиночку. Это происходит еще и потому, что карьера в организации требует, чтобы человек постоянно был на виду и был вовлечен во многие виды деятельности помимо выполнения собственных обязанностей. Человек не только должен принять правила организации, но и демонстрировать, что он им следует. Зачастую сюда входят пунктуальность в посещении встреч, соответствующая форма одежды, своевременные высказывания и т. п. Неформальные контакты и отношения, имеющие место в кафе или в коридоре, могут привести к продвижению по службе вполне определенных работников, а не других. Для традиционных работников выполнение сверхурочной работы является показателем того, что человек стремится к повышению, что зачастую поощряется продвижением по службе. Парадоксально, но такие способы отличиться и продемонстрировать свою приверженность недоступны надомным работникам, для которых сверхурочная работа со стороны ничем не отличается от обычной работы.

Телеработа, а также стремление к тому, чтобы уменьшить зависимость работы от места ее выполнения, также зачастую ассоциируются с уменьшением жесткости временных требований, особенно в случае сокращенного рабочего дня. В боль-

шинстве моделей телеработы, особенно подразумевающих надомную работу, контроль над процессом ее выполнения невозможен или по меньшей мере трудноосуществим. Таким образом, оценка деятельности и производительность телеработника полностью зависит от оценки результатов его труда. В одних случаях такому способу контроля способствуют условия контракта, в котором говорится о том, что человек работает не по найму. В других случаях организации пытаются осуществлять контроль с помощью телефонной связи, регулярных встреч телеработников и менеджеров, отвечающих за реализацию проекта.

Размывание границ понятия надомной работы, ставшее следствием перемещения рабочего места «на дом», непременно оказывает влияние на чувство автономии работника. Телеработа является подходящим вариантом для зрелого человека, который не нуждается в непосредственном контроле и способен работать независимо; человека, который личным привилегиям или власти, которые может дать организация с ее многочисленным штатом, предпочитает гибкость и свободу. Основным приоритетом для таких работников будет автономия и возможность самостоятельно планировать свое время.

Особенности организации офиса

Для коммерческих организаций суть телеработы заключается в том, чтобы предоставить людям, которые традиционно были частью совместно работающей в каком-то конкретном месте группы, возможность работать по собственному графику и в собственной обстановке, где они будут лучше контролировать темп работы и «давление» со стороны других членов группы. Все большее число работников находит промежуточное решение неподалеку от своего дома и приспосабливается к гибкому графику работы. Телеработу можно классифицировать в соответствии с местом, где она выполняется. Возможны следующие равновозможные формы: филиал; близлежащий трудовой центр; надомная работа. Главное, что определяет выбор какой-либо их этих альтернатив, — сокращение времени и расходов на поездки на работу и обратно.

Удаленная работа не обязательно означает работу на дому. Филиал представляет собой относительно независимое подразделение материнской компании, который отделен от нее и находится где-то в другом месте. Задача состоит в том, чтобы разместить подразделения таким образом, чтобы до них было сравнительно удобно добираться большинству работников. Например программа BC Tel Program подразумевает, что работники предоставляют отчет о выполненной работе в специально для этого учрежденные филиалы, расположенные в пригороде, а не ездят в Ванкувер. Близлежащие трудовые центры представляют собой офисы, в которых работники из разных компаний могут использовать одни площади и пользоваться общим оборудованием и которые расположены неподалеку от места их проживания. Оборудование и финансовая поддержка таких офисов осуществляется за счет нескольких различных организаций.

Работа на дому, самая децентрализованная форма удаленной работы, дает возможность трудиться в наиболее удобное время. Домашняя атмосфера, подобно инкубатору, уменьшает число отвлекающих внимание факторов, характерных для офиса, и способствует оптимальному использованию времени. Это подразумевает

также гибкий график работы, комфортабельные условия и в связи с отсутствием необходимости куда-либо ехать более продолжительный рабочий день, а также свободу выбора местожительства, которое теперь не привязано к местоположению офиса. Работа дома стирает географические границы. Наибольшей проблемой для тех, кто работает дома, является поддержание своей профессиональной позиции в глазах клиентов и коллег и уверенность в том, что семья и друзья с пониманием отнесутся к новому графику работы. Чтобы учесть этот фактор, надомным работникам необходимо скоординировать свою роль в семье и трудовую роль. Между этими двумя сферами должна проходить четкая физическая граница, позволяющая снижать их взаимное воздействие. Этого можно достигнуть не только благодаря приобретению офисной мебели и оборудования, но и если отвести для работы изолированную комнату и закрывать дверь во время работы. Одним из путей улучшения профессионального имиджа является использование отдельной телефонной линии для домашнего офиса и покупка автоответчика или подписка на услугу автоответчика, что очень удобно в случае, если никого не окажется дома. Кроме того, оборудование надомного работника должно быть совместимо с офисным оборудованием и телеработникам следует докладывать в центральный офис о проведенных встречах или полученных сообщениях один-два раза в неделю.

Организационные стратегии и управление трудовыми ресурсами

Необходимым условием эффективной работы организации является уверенность в том, что попытки организовать удаленную работу соответствуют деловым потребностям, диктуемым меняющимся организационным окружением. Если говорить более конкретно, то удаленная работа должна быть экономически выгодной, должна увеличивать конкурентоспособность, предоставлять деловые возможности или способствовать решению основных вопросов, таких как вопросы, касающиеся производительности и более совершенного использования ресурсов. Чтобы достичь эффективности и прибыльности при внедрении телеработы, недостаточно обеспечивать работников соответствующим вознаграждением. Удаленная работа требует от менеджера, управляющего телеработниками, других методов работы, и он должен изменить свой стиль управления так, чтобы он соответствовал новым условиям. Основной характеристикой, требующейся от менеджеров, является гибкость; также от них требуется способность генерировать нетрадиционные, новаторские идеи, касающиеся организации продвижения по службе, вовлечения своих подчиненных и коммуникаций с ними. Многие из особенностей традиционной работы канули в прошлое или приобрели совершенно иной смысл в контексте телеработы: власть, статус, позиция, ранг, допустимая неформальность структуры, линейная или штатная структура. Дополнительными возможностями, которые может предусмотреть организация для своих телеработников, могут быть гибкая карьерная лестница, программа чередования работ, позволяющая на какое-то время переключиться на другую работу.

Выплаты работникам представляют собой только часть юридических вопросов, которые встают перед компаниями, нанимающими надомных работников. При рассмотрении этого сложного вопроса во внимание принимаются такие пе-

ременные, как статус занятости, пол, возраст, количество иждивенцев, род занятий, образование и квалификация. Какой бы ни была мораль вопроса, в силе остается тот факт, что для многих работников телеработа дает возможность значительной экономии. Центральный элемент управления телеработой — это необходимость контроля над работниками на основе анализа результатов их работы. Менеджеры должны изменить методы оценки деятельности, в большей степени полагаться на поддающиеся исчислению результаты работы, которые могут представлять собой создание отчетов, и в меньшей степени на видимые вводимые факторы. Это подразумевает большую степень самоуправления работников и, как следствие, помогает определить нагрузку менеджеров. Большинство компаний, которые уже используют удаленную работу, отмечают значительный прирост производительности, и это говорит о большой привлекательности этого метода работы для многих работодателей. Финансовые результаты такого повышения производительности могут достаться телеработникам только в том случае, если они будут получать вознаграждение в соответствии с результатами своей работы, причем по тарифу, который сравним с тем, по которому платят традиционным работникам того же ранга. Хотя размер прироста производительности колеблется в пределах от 20 до 100%, всеми признается, что удаленная работа действительно увеличивает производительность организации.

По сути, установки менеджеров и организационная структура и культура хоть и не являются непреодолимым барьером для использования телеработы, они все же значительно препятствуют расширению этой практики. Многие менеджеры могут сопротивляться этой концепции, опасаясь того, что они потеряют контроль над работниками. Такая перемена требует от менеджеров, которые привыкли полагаться на методы прямого контроля, умения лучше планировать трудовую деятельность своих подчиненных и ставить перед ними конкретные цели (или делать это совместно с ними). Периодические встречи менеджеров и рабочей группы очень важны. Такие заранее спланированные встречи также послужат гарантией поддержания основных организационных ценностей, таких как открытость, доверие и инновации, а также дадут уверенность в том, что телеработник будет в курсе происходящих деловых событий. Необходимо разработать четкие правила, которые оговаривают ответственность и обязательства работника и организации. Цели должны быть четко заданы, а график работ надо жестко соблюдать. И, кроме того, организация должна быть уверена в том, что она обладает соответствующими методами отбора, которые позволяют найти нужных людей для выполнения работы на дому. Скорее всего, это будут те работники, которые уже знакомы организации и достаточно зрелы для того, чтобы самостоятельно управлять своей деятельностью. Молодые или недостаточно опытные работники, скорее всего, не смогут сразу работать в таком режиме.

Личность

Оценить преимущества и недостатки телеработы с точки зрения человека нелегко. Одни из них зависят от типа личности человека, другие определяются типом выполняемой работы или особенностями домашней ситуации конкретного работника. Тем не менее телеработник — это, как правило, «белый воротничок», про-

фессионал в конкретной области, занимающий руководящий пост какого-либо уровня. Большая часть телеработников живет поблизости от крупных городов и может в действительности работать в региональных центрах телеработы, находящихся неподалеку от их дома, или на дому.

Преимущества, которые дает человеку телеработа, чаще всего трудно определить. Кроме того, что таким образом можно избежать конфликтных ситуаций на работе и сэкономить средства, связанные с поездками и пребыванием на работе, телеработа позволяет лучше контролировать трудовой график, дает возможность лучше справляться с семейными обязанностями и планировать свою работу таким образом, чтобы коллеги как можно меньше мешали при ее выполнении.

Фактически телеработа как нельзя лучше соответствует мировоззрению поколения, на которое пришелся беби-бум: высокий интерес к основным ценностям, чувство свободы воздействия на ценности, выраженное самосознание, потребность в автономии и возможности подвергать сомнению решения начальства, меньшее стремление к продвижению по службе, предпринимательской деятельности и менее выраженная озабоченность жизненными перспективами в целом. В наше время работники сравнительно высокообразованны, ориентируются на ценности, независимы и стремятся качественно выполнять работу. Потребность в свободе и нетерпимость к официальному начальству, возможно, является наиболее характерной их чертой. Работники ценят успех и автономию, но не хотят подчиняться начальству и сами не хотят управлять. Похоже, они не проявляют стремления продвигаться вверх по служебной лестнице. Возможно, такая пониженная потребность в продвижении обусловливается ориентацией работника на достижение высоких результатов в выполнении своей работы. Для работников основным мотивирующим фактором является внутреннее вознаграждение, которое появляется после реализации какого-либо начинания или хорошего выполнения своих обязанностей для достижения оправданной цели. В отличие от прежних времен, когда людям приходилось приспосабливаться к структуре рабочего места, сегодня структура рабочих заданий может быть приспособлена к потребностям работника. Если взвешивать психологические достоинства и недостатки удаленной работы, то наибольшим преимуществом для человека, конечно же, является та гибкость, предлагаемая телеработой, которая позволяет как можно легче интегрировать работу с домашней обстановкой.

Содержание работы, выполняемой телеработниками, может быть разнообразным. Автономия и внутренняя потребность в осуществлении задач дает работникам свободу в смысле генерации собственных решений рабочих вопросов и их реализации своими способами. Возможность работы на дому может послужить объяснением все более выраженной среди высококвалифицированных профессионалов тенденции к демонстрации большей приверженности их профессии, а не нанимающей их организации. Самоуправляемый, ставящий под сомнение решения начальства работник из поколения беби-бумеров ведет себя сообразно основным ценностям, таким как саморазвитие и самореализация. Однако это может идти вразрез с целями нанимающей их организации и взаимной преданности работников, которая характерна для организаций. Профессионалы и менеджеры могут потерять покой и начать думать о создании собственного дела. Это может

быть финансовой потерей для организации-нанимателя, не говоря уже о потере источника идей, инноваций и энергии.

Большинство телеработников считает, что главное преимущество телеработы заключается в возможности гибко сочетать трудовые обязанности с семейными. Например, возможность совмещать уход за ребенком или другим иждивенцем с работой может быть большим преимуществом. Женщины, которые выбирают работу на дому, могут работать не на полную ставку, что позволит им уделять больше времени домашнему труду и в связи с этим тратить больше времени на выполнение домашних обязанностей, чем офисные работники. Работа на дому также вскрывает проблему, связанную с наложением домашней жизни и трудовых обязанностей или конфликтом между ними. Хотя работник может получать значительное удовлетворение от своего, по сути независимого, функционирования, та степень автономии, которой действительно обладает работник, может быть меньше той, которую он ожидал получить, поскольку возникают новые требования, предъявляемые к нему членами его семьи в связи с тем, что он присутствует дома.

Одной из проблем, с которой сталкиваются надомные работники, является «невидимость» работы со стороны: предполагая, что надомные работники не работают «на самом деле», друзья и соседи безо всяких колебаний звонят, чтобы поболтать, приходят в гости или отправляют своих детей к телеработнику, чтобы они там поиграли. Даже супруги иногда не считают надомную работу «настоящей работой».

Наибольшей проблемой для большинства телеработников, вне всяких сомнений, является проблема социальной, а также профессиональной изоляции. Многие полагают, что социальная изоляция представляет собой главный недостаток надомной работы, и это основная причина выступлений против телеработы. На обычном рабочем месте существует регулярный обмен информацией между коллегами, что-то вроде «взаимного опыления». А когда вы работаете в одиночку, рядом нет никого, с кем бы вы могли посоветоваться. Самостоятельно работающие люди нуждаются в профессиональных контактах, чтобы постоянно пополнять свои знания, а также заводить знакомства и предлагать свои профессиональные услуги. Независимым работникам, которые ведут собственный бизнес, следует проводить свои маркетинговые мероприятия, чтобы снискать известность в деловом сообществе. Им следует читать много профессиональной литературы и принимать участие в конференциях, чтобы скомпенсировать недостаток традиционных встреч с коллегами по работе. Для работников на окладе изоляция может быть минимизирована благодаря использованию близлежащих трудовых центров, регулярной организации встреч, созданию хороших коммуникационных связей с телеработниками и своими коллегами и структурированию своей работы таким образом, чтобы часть работы выполнялась в офисе. Работа на дому ограничивает возможности работника по обучению и получению обратной связи от других. В таких условиях может иметь место только обратная связь, касающаяся реализации проекта, поскольку поведение человека оценить невозможно.

Общество

Телеработа оказывает влияние на социальные и экономические вопросы, такие как сбережение энергии, собственность, законы, налогообложение, трудовые

отношения, а также вопросы образования, общественные вопросы и вопросы семьи.

Национальные факторы делают свой вклад в увеличение масштабов телеработы. Исследование, проведенное Министерством транспорта США, подтвердило, что использование телекомьютинга может привести к значительному снижению потребления бензина и уменьшению интенсивности дорожного движения. Это приводит также к значительному сбережению ресурсов, уменьшению числа транспортных пробок, увеличению числа мест для парковки, снижению потребления энергии, объема инвестиций на поддержание состояния дорог, загрязнения воздуха и правильному использованию программ обучения за счет того, что предотвращается ранний уход работника на пенсию.

Телекоммуникационные технологии, которые уже получили широкое распространение и становятся все более популярными, представляют собой альтернативу железным дорогам и автомобильным магистралям. В Японии удаленные трудовые центры создаются для того, чтобы избежать перенаселения центральной части города. Результатом выбора в пользу телекоммуникаций будет снижение объемов потребления топлива. Правда, пока нет очевидных доказательств в пользу того, что масштабы этого снижения будут достаточными, чтобы оправдать значительные инвестиции.

Кроме того, стремительно расширяющийся телекоммуникационный рынок уже предлагает деловые возможности для широкого спектра коммерческих предприятий. Может возникнуть потребность в новых индустриях обслуживания офиса, таких как поставка канцелярских товаров, услуги по пересылке факсов и созданию фотокопий, предоставление средств передачи данных (провайдеры услуг электронной почты), поставка компьютеров и телекоммуникационного оборудования, создание телекоммуникационного программного обеспечения, разработка систем проведения видеоконференций и сжатия данных, производство электронного оборудования для домашнего офиса и предоставление услуг по доставке.

Другие важным вопросом является децентрализация работы, т. е. ее перемещение в сельскую местность. Последствия оттока населения из крупных городов в сельскую местность весьма многообещающи. Вероятнее всего, в крупных городах подешевеет недвижимость, и от этого больше других выиграют владельцы недвижимого имущества в ближайших пригородах и живописных сельских уголках. Кроме того, такой отток приведет к оживлению деятельности в регионах с низкой экономической активностью, высоким уровнем безработицы, низким уровнем жизни и большими расстояниями между населенными пунктами.

Другим вопросом, который требует рассмотрения, являются трудовые взаимоотношения. Политика профсоюзов в отношении информационных технологий, несомненно, замедлит темпы распространения телеработы. С одной стороны, профсоюзы наверняка поддержат дополнительную свободу на работе, лучшее использование времени работника и предоставление возможностей занятости матерям малолетних детей. С другой стороны, профсоюзы могут счесть работу на дому угрозой своей власти и влиянию.

Телеработа влияет на политику образования и обучения. Чтобы работники могли осуществлять поиск по базам данных и пользоваться электронной почтой,

их следует этому научить. Другие навыки, которые им следует прививать, — способность эффективной организации своего времени, способность избегать социальной и профессиональной изоляции, знание законов и обязанностей, способность управлять удаленными работниками.

Кроме того, в новой литературе, которая затрагивает эти вопросы и устанавливает связь компьютеризации с ростом пожилого населения США, было обнаружено, что работа на дому с использованием информационных технологий более доступна для людей пенсионного возраста. Для этого надо сделать компьютеры более доступными для престарелых людей (*Ogozalek, 1991*).

5. Перспективы

Рабочее место будущего будет отличаться от рабочего места настоящего. Стремительное развитие информационных технологий, наблюдавшееся в последнее десятилетие, сделало перспективу работы дома не только желанной, но и реальной. Высокоскоростные модемы, ISDN и другие товары и услуги делают более эффективным доступ к сети из дома. Развитие видеофонов, беспроводных сетей и миникомпьютеров сделает удаленную работу более простой и производительной. По приблизительным оценкам, ежегодные темпы роста числа телеработников составляют 12,7%.

Экономические факторы, постоянное стремление к сохранению окружающей среды и удовлетворению потребностей работника будут способствовать росту масштабов удаленной работы. Даже если перемены будут происходить не так быстро, как прогнозируется, они будут более разнообразными и более глубокими. Телеработники нуждаются не только в технических навыках и знаниях, но также в психологической подготовке. Менеджеры, отвечающие за оборудование офиса, должны будут не только разрабатывать соответствующие планы, чтобы решить проблему опустевших рабочих мест, но им будет также необходимо выработать стратегии помощи работникам в оборудовании домашнего офиса.

Judith Richter
Tel Aviv University

Литература

Hall, D.T. and Richter, J. (1990) «Career gridlock: baby boomers hit the wall». Academy of Management EXECUTIVE 5(3): 7-22.

Huws, U., Korte, W.B. and Robinson, S. (1990) Telework: Towards the Elusive Office, New York: Wiley.

Ogozaiek, V.Z. (1991) «The social impacts of computing: computer technology and the graying of America', Social Science Computer Review 9(4): 655-66.

Richter, J. and Meshulam, I. (1993) «Telework at home: the home and the organization perspective», Human Systems Management 12(3): 193-203.

Shamir, B. (1993) «Home: the perfect workplace», in S. Zedeck (ed.). Work, Families and Organizations, San Francisco, CA: Jossey Bass.

Система управления качеством и ИТ/С

Мириам Барад

1. Вступление
2. Управление качеством — историческое развитие, принципы и философия
3. Стратегия управления качеством и области его применения
4. Информационные технологии как конкурентное преимущество в управлении качеством
5. Заключение

Обзор

В этой статье приводится история развития систем управления качеством и их основные понятия: непрерывное усовершенствование и цепочка качества «поставщик – клиент». В ней дано краткое описание истории развития этой стратегии управления, выявлены разнообразные функции ИТ/С и методы их применения: обеспечение информацией, необходимой для измерения и анализа прогресса, вклад в межфункциональную интеграцию, увеличение участия работника и создание процессов, позволяющих снизить и поддерживать на должном уровне время реализации и доставки заказанного продукта.

1. Вступление

В условиях все более изменчивого глобального окружения организации стремятся к получению конкурентных преимуществ. В 1970–1980-х гг. экономические преимущества, полученные японскими фирмами благодаря их стратегическому подходу к качеству, заставили западные фирмы осознать огромные конкурентные преимущества, которые он предоставлял. Это послужило толчком к развитию систем управления качеством.

Системы управления качеством — это управленческая практика и философия, появившаяся в середине 1980-х гг. и представлявшая собой новый способ мышления, направленный на достижение конкурентных преимуществ на рынке с помощью повышения качества. Он стал результатом пристального внимания к внедрению в структуру системы ориентированных на качество инструментов и методик, а также способов поседения, которые предназначены для достижения «повсеместного улучшения» деятельности организации. В рамках представлений системы управления качеством термин «качество» имеет достаточно широкое значение и включает в себя «время» в качестве универсальной характеристики качества то-

варов и услуг. В соответствии с принципами системы управления качеством снижение времени производственного цикла и повышение производительности представляют собой еще один аспект улучшения качества.

Подход к усовершенствованию деятельности фирмы, который используется в системе управления качеством, заключается в удовлетворении потребностей клиентов, в котором участвуют все ее сотрудники.

Чтобы удовлетворять постоянно меняющиеся желания клиентов и реагировать на действия конкурентов, которые тоже хотят их удовлетворять, конкурирующие организации должны решить новую проблему. Они должны постоянно собирать информацию об изменениях в потребностях клиентов, стратегии и тактике конкурирующих фирм, а также о переменах в своих ресурсах, технологических возможностях и мощностях.

Большая часть компьютерных и телекоммуникационных технологий (оборудования и методов) для обработки информации попадает в сферу действия ИТ/С. Компьютерные технологии можно разделить на компьютеры и сопутствующие компоненты для коммуникаций и распространения информации и работы с базами данных, компьютеризированные устройства для усовершенствования процессов и программное обеспечение для интеграции и принятия решений. Все это важные элементы системы управления качеством, которая рассматривает их как элементы стратегии управления. Использование информационных технологий, скорее всего, окажет значительную поддержку коммуникационным каналам компании и, более того, оно необходимо, чтобы все сотрудники участвовали в процессе. На уровне команды они обеспечивают условия для общего пользования информацией и предоставляют возможности применения специализированного программного обеспечения. Компьютеризация, вероятнее всего, улучшит трудовой процесс, а многофункциональное программное обеспечение, предназначенное для интеграции, необходимо в качестве связующего звена и средства обратной связи между удовлетворением клиента и предпринимаемыми усилиями по усовершенствованию качества.

Успешные компании, которые используют принципы системы управления качеством, едины во мнении, что ИТ/С были ключевым фактором, обусловившим их успех в повышении качества. Использование новшеств в области вычислений, измерений и коммуникаций значительно расширило их возможности по проведению измерений и принятию решений. И напротив, основной помехой для многих компаний, формально применяющих принципы управления качеством, является недостаток подходящих информационных систем для обеспечения оценки и повышения качества.

Что касается ИТ/С, то здесь надо упомянуть реинжиниринг бизнес-процессов, более радикальный подход, который приобрел популярность в 1990-х гг. Для компаний конкурентное преимущество этого управленческого подхода заключается в возможности значительно улучшить свою деятельность путем реорганизации исходя из процессов, а не из функций, а также используя потенциал информационных технологий. ИТ/С при этом считаются основным фактором, дающим возможность проведения реинжиниринга бизнес-процессов (*Davenport & Short, 1990*).

В основе системы управления качеством лежит повышение качества, связанное с постепенным совершенствованием, в то время как в основе реинжиниринга бизнес-процессов лежат информационные технологии, и с ним сопряжены радикальные перемены. Однако по другим аспектам реинжиниринга бизнес-процессов, таким как уникальность концепции или природа процесса изменений, мнения расходятся. Одни считают, что реинжиниринг бизнес-процессов подразумевает только фундаментальное изменение процессов, что он представляет собой подход, в корне отличающийся от совершенствования процессов. Другие рассматривают усовершенствование существующих процессов как форму реинжиниринга, таким образом полагая, что реинжиниринг бизнес-процессов и система управление качеством отличаются в основном глубиной изменений и особенностями понимания компанией роли информационных технологий, которые являются основой реинжиниринга (*Rao et al., 1996*). В системе управления качеством существуют различные поступательные проекты усовершенствования (*Barad & Kayis,* 1994) и широкий спектр способов и уровней использования ИТ/С. Некоторые проекты усовершенствования имеют локальный характер, например проект по уменьшению времени настройки пресса, в котором применение ИТ/С хоть и необходимо, но не является основным условием. Другие проекты сочетают в себе разнообразные функции, и некоторые из них могут иметь отношение к бизнес-процессам, которые должны быть полностью перестроены с использованием ИТ/С. Например, передовой многофункциональный проект может быть направлен на изменение планировки складских помещений для улучшения потока материалов через предприятие или может быть посвящен весьма значимому вопросу: полному реинжинирингу процесса выполнения заказов компанией с помощью новых информационных технологий. Реинжиниринг бизнес-процессов предполагает обогащение работы, наделение работников полномочиями и их обучение. Последнее характерно и для управления человеческими ресурсами, свойственного системам управления качеством.

Необходимо отметить, что словосочетание «постоянное усовершенствование» в действительности означает, что в фирме, которая применяет принципы систем управления качеством, процесс усовершенствования никогда не прекращается.

2. Управление качеством — историческое развитие, принципы и философия

Историческое развитие

Историческое развитие систем управления качеством основано на эволюции функции качества, которая началась задолго до того, как руководители распознали в качестве стратегическое конкурентное преимущество. Рассмотрим это на примере США.

В развитии можно выделить три стадии: проверка, статистический контроль качества и обеспечение качества.

Проверка

Проверка произведенного продукта связана с началом массового производства, и, следовательно, появилась в конце XIX в. Она выявляла соответствие продукции определенным требованиям. Целью проверки было разделение «удовлетворительных» и «неудовлетворительных» изделий способом отсеивания.

Статистический контроль качества

Затем появился статистический контроль процессов и необходимые для этого процедуры выборки. Цель статистического контроля процессов — контроль качества продукции во время ее производства (в реальном времени) и, как следствие (путем прекращения процесса и его настройки в случае необходимости), предотвращение производства не соответствующих требованиям изделий. Как правило, процессы контролируются совместными усилиями производственного и проектного отделов.

Процедуры выборки, предназначенные для удешевления проверки, представляют собой еще один аспект методологии статистического контроля качества.

Обеспечение качества

По мере того, как продукция становилась все более сложной, а требования к ее качеству все более высокими, методы контроля качества постепенно развились в отдельную область знаний, охватывающую обширные вопросы, такие как «издержки на обеспечение качества», «полный контроль качества», обеспечение надежности и обеспечение бездефектности, также известные под названием «методов обеспечения качества».

Издержки на обеспечение качества были первой попыткой формализации экономических аспектов повышения качества. Эта тема была впервые поднята Джураном в первом издании его «Quality Control Handbook» (Руководство по контролю качества), опубликованного в 1951 г. В этом подходе различаются «неизбежные» издержки (которые возникают в результате «оценки» качества товара и в результате капиталовложений в «предотвращение» производства бракованных изделий) и издержки, которых «можно избежать». Последние имеют место, когда производятся бракованные изделия и дефекты одних выявляются до отправки клиентам, что является внутренним браком, а другие доходят до клиентов, что приводит к внешнему браку и в конечном счете к потере репутации. Эта модель предлагает определить подходящий для компании «оптимальный» уровень качества, который минимизирует затраты и подразумевает процент выхода качественных изделий менее 100, т. е. «оптимальный ненулевой» процент бракованных изделий. Считается, что этот «оптимальный» процент дефектных изделий для каждой компании свой и зависит от размера компании и типа индустрии. Теоретически этот процент может быть настолько низким, что достигнет одного бракованного изделия на миллион. Эта классическая модель принята повсеместно, но поскольку она противоречит теориям, ратующим за «бездефектность» как оптимальный уровень соответствия продукции требованиям, она была оспорена и признана неудовлетворительной, хотя ее логика безупречна. При тотальном управлении качеством в качестве важного экономического инструмента вновь возникли издержки на обеспечение качества.

К 1960-м гг. эволюция организации качества достигла стадии, которая среди практикующих специалистов и аналитиков в области качества получила название «полный контроль качества». Выражение «полный контроль качества» было позаимствовано из книги Фейдженбаума, которая вышла в свет в 1961 г. Она представляла собой первую версию интеграции усилий по повышению качества внутри компании, и ее целью было достижение качества с помощью межфункциональной координации и сотрудничества. Для этой стадии была характерна интеграция вширь и функциональная интеграция, как это можно было бы предположить из слова «тотальное», но масштаб контроля был относительно небольшим, как можно догадаться из названия «контроль качества». Качество рассматривалось как «система», в которой традиционная деятельность по контролю качества расширялась и включала в себя подготовительную работу, такую как проектирование качества новых товаров и контроль над сырьем. Новаторский принцип Фейдженбаума заключался в том, что ответственность за качество должны нести все отделы компании.

Проектирование надежности связано с моделированием и оценкой временных характеристик изделия. Поскольку речь идет о характеристиках качества, то такие вопросы обычно находятся в ведении отдела исследований и разработок.

«Бездефектность» представляет собой совершенно новый подход к повышению качества, предназначенный для достижения участия работников в снижении уровня брака среди американских товаров, беспокоившего всех в 1960–1970 гг. Начало движению «бездефектности» было положено книгой Кросби «Quality is Free» (Качество доступно всем), опубликованной в 1979 г. и имевшей огромный коммерческий успех. С точки зрения Кросби, качество доступно всем потому, что стоимость мероприятий по предотвращению выпуска бракованных изделий ниже, чем стоимость оценки (выявления) и неудачи (исправления допущенных ошибок, списания брака, гарантии, потерянной репутации).

Принципы и философия

После Второй мировой войны одной из наиболее успешных статей экспорта США были методы контроля качества, которые встретили хороший прием в Японии. До середины 1960-х гг. японцы впитывали принципы и философию управления качеством и экономики качества, которые им преподавались такими известными «посланниками качества», как Деминг, Джуран и Фейдженбаум.

Деминг провел для менеджеров курс семинаров, посвященных статистическому контролю процессов. В своих широко известных четырнадцати принципах он не только отмечал важность «усовершенствования» качества процесса и преимуществ статистических методов по сравнению с массовой проверкой, но также подчеркивал необходимость защиты гордости работника и важность «обучения» для стимулирования стремления работников к повышению качества. Цикл усовершенствования Деминга — «планируй, делай, проверяй, действуй» — это методология, предназначенная для поддержки его фундаментальной концепции «постоянного усовершенствования». Ее составными частями являются определение целей и планирование сбора необходимых данных (планируй), сбора данных (делай) и анализа результатов (проверяй). Если первые три шага дали положитель-

ный результат, то следующим шагом будет осуществление (действуй); если нет, то придется начинать снова.

Джуран подчеркивал необходимость подхода «систем качества» и важность «управления» качеством. Он видел роль менеджмента как определение целей в области качества, обеспечение понимания и доведение результатов до сведения работников. Он высказывался в пользу анализа затрат на повышение качества, который может предложить неплохие возможности повысить качество. Фейдженбаум ввел свои принципы полного контроля качества, представляющие собой инструменты системной интеграции.

Методы полного контроля качества, описанные в книге Фейдженбаума, были применены в Японии в 1970-х гг. под названием «контроль качества в масштабах компании». Эту усовершенствованную японскую версию полного контроля качества можно считать первым опытом «систем управления качеством». В числе японских гуру в области качества, которые внести значительный вклад в такой интегрированный подход, были Каоро Ишикава и Дженичи Тагучи. Основной вклад Ишикавы – предоставление простейших графических инструментов работникам, принимавшим участие в программах усовершенствования качества, которые использовались в «кружках контроля качества». Основной вклад Тагучи — разработка методов, предлагающих использование «планов экспериментов» для повышения качества изделий и процессов. Важно, чтобы эти методы применялись на стадии разработки товара или процесса, и тогда результатом будут снижение затрат и товары с заранее заданными и изменяющимися в очень узких рамках характеристиками (черты, которые, согласно взглядам Тагучи, делают товары привлекательными для покупателей).

3. Стратегия управления качеством и области его применения

Корпоративная стратегия — это модель решений, принимаемых компанией, которая определяет ее цели, политику, планирование достижения целей и тип экономики и человеческих отношений. Качество само по себе, и даже методы его обеспечения – старые понятия, но качество как «стратегия» — это новая идея. Обычно бывает так, что стратегические «количественные» цели всегда предшествуют «качественным» целям. Поскольку компании редко меняются, за исключением тех случаев, когда это вызвано обстоятельствами, на Западе качество было признано значимым конкурентным преимуществом только после ощутимых потерь компаниями своих долей рынка, произошедших в 1960–1970-х гг.

Основой принципов управления качеством является новаторская концепция «постоянного усовершенствования» Деминга (изначально принятая в Японии, где она приобрела популярность под названием *кайзен*), подразумевающая изменение культуры организации. «Постоянно стремитесь к усовершенствованию. Мы не можем жить дальше с повсеместно высоким уровнем задержек, ошибок и низким уровнем квалификации» (*Deming, 1986*). Название систем управления качеством уходит своими корнями к созданию Национальной награды за качество

Малкольма Болдриджа (Malcolm Baldridge National Quality Award), учрежденной в США в 1987 г., чтобы ускорить процесс повышения качества.

Основной причиной создания Национальной награды за качество Малкольма Болдриджа была иностранная конкуренция. Поскольку было понятно, что клиенты хотят получить качество (а не рекламу), истинной целью награды была поддержка усилий национальных производителей по повышению качества, и, как следствие, достижение удовлетворения «желаний» клиента. Вскоре стало ясно, что принцип удовлетворения требований и желаний клиента может найти применение не только в отдельных компаниях, но и внутри самих компаний. Производственный отдел организации является клиентом проектного отдела, занимающегося разработкой проекта, качество которого должно удовлетворять производственным требованиям, например, допуски являются действительным требованием к изготавливаемому изделию и могут быть достигнуты при использовании соответствующего процесса. В каждом сегменте или отделе организации существуют различные наборы клиентов и поставщиков, и все они являются частью цепочки качества. Таким образом, цепочка качества «поставщик–клиент» становится следующей фундаментальной концепцией системы управления качеством.

Необыкновенное влияние награды на американскую и западную индустрию в целом, а позже и на мировую индустрию, может быть приписано ее превосходной «структурной схеме качества», которая дала кампаниям возможность сравнивать с ней свою структуру. Ниже представлена эта схема, как она была описана Национальным институтом стандартов и технологий (*National Institute of Standards and Technology, 1993*). Она состоит из:

- «движущей силы» (лидеры в лице топ-менеджеров);
- «системы», элементами которой являются управление качеством процесса, человеческими ресурсами, стратегическое планирование качества, а также информация и анализ;
- «цели», заключающейся в стремлении к удовлетворению клиента (и, как следствие, к увеличению рыночной доли);
- «мерила» прогресса в смысле достигнутого качества и производственных результатов (качество продукта, производительность, сотрудничество с поставщиками, снижение потерь).

Согласно схеме награды Болдриджа, управление качеством в общих чертах заключается:

- в предоставлении высококачественных товаров (услуг) для удовлетворения желаний клиента (динамическая цель, которая достигается путем постоянного совершенствования процесса);
- в достижении высокого качества товаров и процессов при низких затратах (такое управление качеством процесса, которое позволило бы увеличить производительность, привлечь к сотрудничеству поставщиков и снизить потери);
- в управлении качеством путем вовлечения в процесс всех сотрудников компании, количественной оценки достижений и доведения результатов до сведения работников.

Основными вопросами, стоящими перед менеджерами, являются вопросы наилучшего использования ИТ/С в управлении качеством: как создать информационные структуры, которые бы способствовали оценке и анализу достижений; как увеличить межфункциональную интеграцию и привлечь к участию работников; как организовать процессы, которые бы привели к снижению и поддержанию на должном уровне времени реализации доставки товаров или услуг. Все эти вопросы обсуждаются ниже.

4. Информационные технологии как конкурентное преимущество в управлении качеством

Три наиболее важные функции информационных технологий, связанные с достижением конкурентных преимуществ в системе управлении качеством, таковы (см. также *Джурисон, 1998*):

- Информация и анализ.
- Межфункциональная интеграция.
- ИТ как основа создания новых процессов.

Информация и анализ

Информация и анализ представляют собой одну из составных частей схемы Национальной награды за качество. Для достижения целей компаниям необходимо принимать решения на основе надежной информации и анализа (*Rao et al., 1996*). Такая концепция получила название «управления по фактам». Задача руководителей — усовершенствовать отбор и анализ информации, необходимой для развития основных видов деятельности компании, с учетом откликов тех, кто использует эту информацию.

Информационные технологии обеспечивают высокую надежность данных, например уменьшение количества ошибок в обработке информации; эффективные системы управления базами данных дают возможность быстрого обновления данных и моментального доступа к требующейся информации. Емкость средств хранения информации представляет собой еще один плюс системы управления базами данных. Надежность хранения данных зависит от качества программного обеспечения, используемого в информационной системе.

Для контроля производственных процессов обычно требуются внутренние данные, такие как основные рабочие характеристики продукта и их отклонения, процент брака, данные о состоянии дел и запасов, необходимая информация по обслуживанию и числу остановок производственной линии. Для анализа этих данных в реальном времени и обеспечения обратной связи, необходимой для контроля, используются рабочие станции и соответствующее программное обеспечение. Наконец, путем анализа этих данных могут быть выявлены отклонения в процессе. Локальные сети обеспечивают сбор данных и их распространение среди работников и менеджеров, которые территориально удалены друг от друга.

В управлении тотальным качеством чрезвычайно важно собирать и анализировать внешние данные, такие как данные о требованиях клиента и сравнитель-

ная информация, в которой отражены передовые практики и деятельность. Адекватность доступной информации с точки зрения потребностей и приоритетов и ее эффективное использование для улучшения понимания процессов и постановки реальных целей являются факторами, которые определяют качество информационной системы.

На уровне компании необходимо использование сложного программного обеспечения, чтобы интегрировать данные и производить многоступенчатый анализ с целью выявления причинно-следственных связей между входными характеристиками повышения качества (товаров и услуг) и выходными характеристиками — удовлетворением клиента и долей рынка. Необходим также анализ направлений развития мировой производственной практики, таких как снижение времени производственного цикла, повышение уровня бездефектности, снижение потерь, а также основных направлений деятельности конкурентов. Эта новая область знаний получила название «добыча данных».

Напрашивается вывод, что при реализации системы управления качеством возможности ИТ/С по сбору и анализу информации являются определяющими. Для этого необходимо постоянное усовершенствование аппаратного и программного обеспечения.

Межфункциональная интеграция

Мало иметь «островки информации», нужные для выполнения только какой-нибудь одной функции. ИТ/С может соединить их и сделать информацию доступной работникам, выполняющим другие функции. Роль ИТ/С, заключающаяся в межфункциональной интеграции, связывается с двумя следующими аспектами управления качеством:

- реализации концепции Фейдженбаума, заключающейся в полном контроле качества и подразумевающей интеграцию качества, обеспечиваемого на каждой стадии разработки продукта внутри фирмы, например на стадии маркетинга, разработки проекта, производства, и внешнюю интеграцию, в которую вовлечены клиенты и поставщики;
- межфункциональную интеграцию и сотрудничество, которое подразумевает коммуникации и работу в команде.

Первый аспект лучше всего проиллюстрировать изучением процесса разработки товара с точки зрения информационных потоков (*Clark & Fujimoto, 1991*). Разработка товара представляет собой процесс трансформации организацией данных о рыночных и технических возможностях в доступную информацию, предназначенную для использования в коммерческом производстве. В процессе разработки информация создается, хранится, анализируется и передается, проходя путь от желаний клиента до концепции товара и его дизайна, процесса разработки и производства.

Преобразование смутных желаний клиента во вполне определенную концепцию товара возможно с использованием технологии развертывания функций качества (Quality Function Deployment, QFD). С помощью этой методики потребности клиента записываются со слов самого респондента; данные собираются и

анализируются группами, состоящими из специалистов разных профилей. Обычно для развертывания функций качества применяются электронные таблицы. В последнее время разработаны более совершенные программы. Многообещающим дополнением стали экспертные системы, которые позволяют сочетать развертывание функций качества и моделирование нечетких множеств. Нечеткость предназначена для того, чтобы учесть смутность будущих потребностей покупателя и возможный недостаток информации о производственном оборудовании, которое еще только предстоит спроектировать. Для детальной разработки товаров предназначена технология автоматизированного проектирования (CAD, Computer Aided Design), которая позволяет осуществлять интерактивную разработку и проектирование товара. Инженер может быстро выявить и исправить ошибки в чертежах и таким образом отследить решение проблемы. Автоматизированное производство (CAM, Computer Aided Manufacturing) подразумевает использование компьютеров для усовершенствования цеховых производственных процессов, т. е. наличие информационных систем с автоматическим сбором данных и контроль над оборудованием. Автоматизированная система управления производством (CIM, Computer Integrated Manufacturing) имеет место тогда, когда все стадии производства, от проектирования до распределения товара, автоматизированы, и автоматизация сочетается с компьютеризацией бизнес-функций. Это наиболее совершенная и труднореализуемая из современных производственных систем.

Для обмена деловой информацией между поставщиками и клиентами используются всевозможные коммуникации, начиная с электронной почты и заканчивая электронным обменом данных. Электронный обмен данными представляет собой набор стандартов, аппаратного и программного обеспечения, которые делают возможной передачу таких данных, как заказы на продукцию, технические спецификации и прейскуранты. Его использование снижает число ошибок, задержки и транзакционные издержки. Использование электронного обмена данными позволяет клиентам, компаниям и поставщикам обмениваться информацией напрямую, передавая ее с компьютера на компьютер. Вместо размещения заказа, подразумевающего заполнение бумажного бланка, компьютер компании может принять заказ от компании-клиента и отправить на склад запрос на выполнение заказа и одновременно проверить объем имеющегося запаса, чтобы узнать, можно ли увеличить объем заказа. Одна из многочисленных компаний, использующих электронный обмен данными, — *General Electric*. Агентство внутренних коммерческих перевозок США (US Internal Revenue Service) с помощью электронного обмена данными уменьшает время обработки заказа с 6 до 2 недель.

Второй аспект интеграции касается ИТ/С и работы в команде. Концепция участия работника играет важную роль в повышении качества. Широкий доступ к информации является основным требованием для достижения всеобщего участия. ИТ дают возможность простого доступа к базам данных и тем самым облегчают коллективную работу. На уровне команды они предоставляют технологическую базу для совместного пользования информацией, для чего применяется специализированное программное обеспечение. Новой команде по повышению качества, скорее всего, необходима новая информация. При использовании ИТ/С эта потребность в данных может удовлетворяться своевременно. Например, в

фирме *Kodak* все команды имеют доступ к информации по любым исходным видам деятельности. Как правило, командам доступна такая производственная информация, как время пуска и наладки какой-либо операции, количество дефектов какого-либо вида продукции, количество остановок производственной линии за день, уровень запасов, а также финансовая информация. С помощью ИТ также можно предоставлять всем командам информацию о мероприятиях по усовершенствованию качества. Например, если такие мероприятия могут привести к изменению технологии производства, то информация об этом может быть внесена в центральную базу данных, чтобы работники получили к ней доступ со своих компьютеров. После того как внесены основные изменения, наличие коммуникаций со всеми заинтересованными сторонами необходимо для поддержания морального духа. ИТ можно использовать в качестве канала для передачи своевременных ответов на возникающие запросы.

ИТ как средство реализации процессов

Зачастую в глазах клиента основным признаком качества становится быстрый отклик. Производственные процессы с быстрым откликом, т. е. с небольшим временем реализации и доставки товаров и услуг могут быть реализованы при использовании компьютерных систем с особыми характеристиками, т. е. гибких производственных систем. Бизнес-процессы с быстрым откликом и повышенной эффективностью становятся реальностью в результате применения для их реинжиниринга инновационных информационных технологий. Их различные варианты рассматриваются ниже.

Гибкие производственные системы (Flexible Manufacturing Systems, FMS) состоят из набора многофункциональных машин, связанных интерфейсом со средствами автоматической обработки материалов (например, роботами) и средствами компьютерного контроля. Они были созданы, чтобы сократить время реализации и сохранения этой характеристики в условиях изменений, например изменений в краткосрочном спросе и готовности оборудования. Поскольку автоматизация приводит к увеличению качества соответствия производимых деталей, возрастает также и производительность, поскольку уменьшается число деталей, подлежащих ремонту. Пусконаладочное время для инструментов с переменными настройками очень незначительно, и поэтому оборудование с легкостью перенастраивается с одного вида работ на другой. Постоянно поступающая маркетинговая информация может учитываться непосредственно при планировании производства, а на случай отказа оборудования можно предусмотреть изменение маршрута движения деталей и обработка их на другом оборудовании, входящем в систему. Компьютерная система управления является иерархической: центральная система определяет краткосрочные задачи для каждого компонента гибкой производственной системы, а каждая локальная система контролирует соответствующий компонент с целью выполнения производственного плана, заданного на более высоком уровне.

В условиях реинжиниринга бизнес-процессов роль ИТ в ускорении процессов стала определяющей. Считается, что большинство сегодняшних процессов в компаниях было создано еще до появления информационных технологий. Реинжи-

ниринг можно истолковать как реорганизацию трудового процесса с использованием специализированных возможностей, предоставляемых ИТ/С, направленную на снижение сложности структуры организации. В качестве примера можно взять компанию, которая занималась страхованием и содержала в штате более ста страховых агентов и административный персонал. Она использовала 4 несовместимых между собой компьютера. Изучение потребностей клиентов показало, что они хотят получать точную и своевременную информацию о политике компании и не испытывают необходимости во встрече со страховым агентом, если у них есть свободный доступ к такой информации. Процесс был соответствующим образом реорганизован, и его продолжительность значительно сократилась. Изменения подразумевали использование современных информационных технологий: создание локальной сети и реализацию архитектуры клиент-сервер. Это позволило 20 работникам (специалистам по маркетингу, работающим дистанционно) совместно пользоваться информацией и получать доступ к информации с других компьютеров.

5. Заключение

Развитие управления качеством неразрывно связано с развитием информационных технологий. Генерация и передача новых знаний являются ключевыми факторами успеха в управлении качеством, которое в настоящее время представляет собой одну из составных частей управления, причем успешную. Информационные технологии являются отдельной областью, поэтому их интегрированность в планы организации может быть недостаточной. Стремительное развитие информационных технологий и информационных систем заставило менеджеров делать значительные инвестиции в такие системы. Некоторые исследования (*Loveman, 1994*) обнаруживают, что экономическая целесообразность таких инвестиций сомнительна (парадокс производительности). Поэтому руководители сторонников и пользователей информационных систем могут выиграть от того, что они реализуют принципы управления качеством так, как они описаны выше, при наличии хорошей базы.

Ориентация управления качеством на клиента, означающая, что системы задают такие характеристики товара или услуги, которые могут иметь дополнительную ценность для клиента, скорее всего, приведет к мониторингу постоянно растущих требований пользователя, известных под названием «вычислений конечного пользователя» (*Chang & Shen, 1997*). Акцент на предотвращении ошибок приведет к снижению количества таких казусов, как случаи несовместимости аппаратного и программного обеспечения, случаи недостатка или несоответствия документации для системного анализа и проектирования системы или данные, которым недостает целостности или которые несовместимы. Применение направленной на развитие человеческих ресурсов инфраструктуры управления качеством (обучение, наделение полномочиями и командная работа), очевидно, приведет к более совершенной работе на базе компьютеров.

Для создания действенной информации и знаний, необходимых для своевременного достижения целей, фирмы должны собирать данные и создавать на их основе информацию и знания, которые могут понадобиться им в будущем. А зна-

чит, при условии разумной поддержки развития информационных систем, фирма, следующая принципам управления качеством, может стать обучающейся организацией.

Miriam Barad
Tel Aviv University

Литература

Barad, M. and Kayis, B. (1994) «Quality teams as improvement support systems (ISS)», Management Decision 32(6): 49-57. Chang, P.L and Shen, P.D. (1997) «A conceptual framework for managing end-user computing by the total quality management strategy», Total Quality Management 8(1): 91-102.

Clark, K.B. and Fujimoto, T. (1991) Product Development Performance, Boston, MA: Harvard Business School Press.

Crosby, P.B. (1979) Quality is Free, New York: McGraw-HilL.

Davenport, T.H. and Short, J.E. (1990) «The new industrial engineering information technology and business process redesign», Sloan Management Review Summer.

Deming, W.E. (1986) Out of the Crisis, Cambridge, MA: MIT Press.

Feigenbaum, A.V. (1991) Total Quality Control, 3rd edn. New York: McGraw-Hill.

Jurison, J. (1998) «Quality, productivity and information systems», in C.N. Madu (ed.). Handbook of Total Quality Management, London: Kluwer Academic. Loveman, G.W. (1994) «An assessment of the productivity impact on information technologies», in T.J. Allen and M.S. Scott Morton (eds). Information Technology and the Corporation of the 1990: research studies, Cambridge, MA.: MIT Press.

NIST (National Institute of Standards and Technology) (1993) Malcolm Baldridge National Award Criteria, US Dept. of Commerce.

Rao, A., Lawrence, L.P., Dambolena, l., Kopp, R.J., Martin, J., Rafii, F. and Schlesinger, P.F. (1996) Total Quality Management: A Cross Functional Perspective, New York: John Wiley & Sons.

Taguchi, G. (1986) Introduction to Quality Engineering, Tokyo: Asian Productivity Organization.

Именной указатель

Азарми Н. 699
Акофф Р. Л. 500
Алвессон М. 296
Альберт С. 191
Альбрехт А.Дж. 528
Амес С. 199
Андерсон Р. 306
Андреесен М. 169
Ансельм 199
Аристотель 61, 204
Атанасофф Дж. В. 132
Аттевелл П. 308
Баббар С. 25
Баклэнд Р. 929
Баллоу Р. Ф. 928
Барксдейл Дж. 715
Баскервиль Р. 742
Бата Дж. 157
Бата Т. 157
Бауэрсокс Д. 464, 929
Берг М. 431
Бернес-Ли, Тимоти 340, 790
Бернс А. 291
Бесселар, Ван ден 772
Биггиеро Л. 377, 378
Бир С. 376, 378, 380
БломбергДж. 773
Блэйер Д. К. 25
Бойл Т. 809
Боланд Р. Дж 307
Болдридж М. 1055
Бомард П. 298
Боутмэн Дж. Л. 940
Бранч Дж. К. 835
Братли П. 550
Браун Дж. С. 302
Брель Ж. 903
Брендон Дж. 536, 537, 539
Брэдли к. 191
Брэдшоу 698
Буасо 192, 193, 201–202, 206, 207, 209
Буркан В. К. 849
Бут С. 40
Бутройд Дж. 456
Бьюмонт Дж. 884
Бэббэйдж Ч. 131
Вайноград П 358, 378
Ванг Ш. 719
Варела Ф. Дж. 216
Вариан Х. Р. 981, 982
Варнер М. 188, 192
Вебстер 695
Везерби 849
Вен, Х. Джозеф 167, 823
Венгер Э. 302
Вензин М. 191
Венкатараман Н. 345, 350, 351, 536
Вестин А. 760
Видроу А. 486
Винстон П. 664
Винтер С. Г. 294
Витзель М. 187, 198, 219, 223, 225
Волонтино Л. 849
Вон Хиппел 309
Вуд Дж. М. 1006
Вулдридж М. Дж. 697
Вурхис Р. Д. 930
Вэн, Х. Джозеф 677, 706, 712
Галиерс Р. Д. 25
Гарнхэм Н. 23
Гатторна Дж. 928, 930
Герц Р. 1024
Гидумаль Р. 481
Гилбрет 29, 31
Гилмор Дж. 262
Голдман С. Л. 192
Гордон М. Д. 25, 1007
Горри 887
Гренье Р. 192
Гринспэн А. 760
Гринт К. 541
Гринфилд С. 202, 204
Гриф И. 812
Гузман 357
Гулик 190
Гэллап Б. 636
Д'Авени Н. 90
Дарвен Х. 740
Дарвин Ч. 205
Девлин В. Э. 623, 627
Дейт К. Дж. 740
Декарт Д. 199, 205
ДеМарко Т. 527
Деминг В. Э. 29, 148, 149, 986, 1053, 1054

Деннис Э. Р. 564, 819
ДеСанктис Г. 636
Джеймс 215
Дженкинс А. 15, 26–27
Дженнингс Н. Р. 697
Джил А. 381
Джинтер 25
Джонс Р. Э. 522, 541
Джордж Дж. Ф. 849
Джуран 148, 1052–1054
Дибольд Дж. 22
Диксон П. 476
Дил Т. 294
Дилти У. 206
Дрейфусс Х. 361
Друкер П. 23, 190, 195. 204, 216, 221, 229, 929
Дубрин Э. Дж. 1007
Дугаид П. 302
Дункан В. Дж. 25
Дхар В. 289
Дьюи Р. 215
Дьюхарст П. 456
Дэвенпорт Т. Х. 535–544, 646, 651
Дэвис С. 189, 191, 262
Желены М. 148, 190, 198, 204, 207, 211, 261, 404, 496, 641
Жу К. 668
Заде Л. 126
Задех Л. Р. 425
Зайц Й. 790
Зелени, Милан 312
Зу К. 782
Зубов С. 64, 889
Зусе К. 132
Зэчман Дж. Э. 832, 836
Иванс Р. Э. 552
Ишикава К. 148, 371, 1054
Иэм С. 557
Йом 634
Йом Ш. 810
Йохансен Р. 811
Канжи 461
Кант Э. 61
Канторович Дж. 498
Као Дж. 26
Каплан Р. С. 649
Карлсон Д. С. 634
Каспаров Г. 208, 659
Кастеллс М. 147
Касти Дж. Л. 378
Келли Р.В. 924
Кеннеди Э. 294
Кенсинг Ф. 775
Кин Р. Г. В. 502, 634
Кинг В. Р. 913
Кирвеенуми М. 770
Клейнберг Дж. 711
Клемент Э. 63, 772
Клинг Р. 773
Клосс Дж. 464
Кляйн К. 181
Коад П. 722
Кодд Э. 730
Коннел И. 23
Конти Р. Ф. 444
Коонен П. 486
Коппит Дж. Э. 930
Крёнке Д. 815
Крейгер Дж. 308, 865
Кристофер М. 930
Кросби П. Б. 1053
Кулик Дж. Э. 805
Купер 649
Купманс Т. К. 498
Кусумано М. 455
Кэй А. 698
Кюкэй 200
Лабс Б. 169
Лавин М. Р. 20
Лазоник В. 452
Лайнстоун Х. Э. 41
Ланзара Г.Ф. 306
Лаунди Д. 760
Ленпокс Г. 208
Ли К. К. 16, 425
Ливит Х. Д. 62
Лилли С. 850
Линд П. 145
Линдблом К. Э. 500
Липнак Дж. 566
Липтон М. 297
Литтл А. Д. 459
Ллойд Р. 292
Лобачер Р. Дж. 343, 565
Локк 61, 205
Луис М. Р. 215, 302
Лэйв Дж. 302
Мадсен Х. 775
Майстер Д Х. 296, 297

Макбет Д. К. 1000
МакКаллок В. С. 486
МакКарти Дж 698, 713, 914
Маккин Дж. Д. 771
МакНамара Р. 499
МакНейрн И. 208
Малон Т. В. 343, 565
Маркс К. 31, 33, 37
Мартин Дж. 16, 666
Марч Дж. 285, 306, 500
Маршалл К. 848
Матурана Х. Р. 216
Мейер К. 189, 191
Менделеев Д. И. 209
Мерфи П. Т. 623, 627, 850
Мете Г. 192
Мински М. 356, 698, 1024
Минцберг Г. 279, 848
Митроф И. И. 41, 48
Мкелрой Д. 752
Мобарек С. 40
Моргенштерн О. 277, 411, 498
Морено Р. 752
Моррис Д. 536–539
Мэдон С. 145
Назем С. 763
Накамура К. 566
Нейман 498
Нельсон П. П. 294
Нильсен Дж. 869, 871
Нолан Р. Л. 646
Нонака И. 191, 193, 194, 195, 207, 220, 222, 225, 227, 228, 305
Нуана Х. С. 699
Ньюманн Дж. 411
Ньюмэн С. 941
Ньюэлл Э. 659
Оди П. 941
Оксман С. 666
Олсон С. Л. 552
Олтер С. Л. 633
Оно Т. 446
Орликовский В. Дж. 295– 297
Пайн В. Дж. 222, 224, 227, 418
Паскаль Б. 131
Петерс Т. 178, 191, 262
Пигу 982
Пизано Г. П. 418
Пик Д. 518
Пирс 215
Питтс В. 486
Платон 188, 199, 201
По Э. А. 658
Познер М. 431
Поляный М. 206, 309
Портер М. 90, 933, 978, 981, 985, 986, 999
Почант Т. К. 41
Рассел Б. 200
Рей Э. 25
Ринкс Д. Б. 428
Рислинг Э. 293
Робертс Дж. 307
Розенберг Н. 307
Розенблатт Р. 486
Рокарт Дж. Ф. 842
Румельт Р. П. 978
Румельхарт Д. Э. 486, 489
Руппель К. П. 1005
Рэйпорт Дж. Ф 345
Сааринен Э. 833
Саймон Г. 356, 376, 378, 380, 384, 633, 659
Сасиени М. В. 500
Сассэмс Дж. Э. 940
Саттелбергер Т. 229
Саттон Р. 302
Сахариа А. 644
Свейби К. Э. 292, 293
Свекла Дж. Дж. 345
Сей Ж.-Б. 205
Селфридж О. Дж. 698
Сенж П. 191, 195, 439
Серт Р. М. 285
Сиборра К. 306, 309
Симон Х. А. 285
Синго С. 31
Сирли Дж. Р. 361
Скотт-Мортон М. С. 634, 887
Слот Д. 25
Смит А. 31, 32, 33, 37, 189, 190, 205, 576
Спинкс В. А. 1006
Спрэйг Р. Х. 634
Стампс Дж. 566
Стейн Р. 289
Стикел И. 386
Стинчкомб А. Л. 297
Стоддард 544
Стэнтон С. А. 534
Стюарт Т. А. 543
Стюарт Р. 848
Сэмон В. Дж. 941

Тагучи Дж. 1054
Такер Дж. 189
Такеши Н. 191, 193–195, 207, 220, 222, 225, 227–228, 305
Татхилл Г. С. 923
Ташмэн М. 306
Тейлор Ф. В. 29, 374, 456, 543
Тербан Э. 752
Тернер Т. 263
Тойода Э. 445, 463
Торвальдс Л. 565
Торвинен В. 770
Тоффлер Э. 80, 153, 476
Трейси М. Э. 842
Трибус 148
Турбан Э. 666
Туксен И. Б. 427
Тьюринг А. 356, 914
Уиллс Г. 930
Уинстон П. 358, 552
Уолшем Дж. 142
Уордон Э. 722
Уорнер М. 223, 225
Уотерман Д. Э. 923
Файоль А. 374, 848
Фейдженбаум Э. В. 1053, 1054
Фергюсон Н. 1000
Фестер Х. 378, 380
Филипс С. Х. 199
Фиршейн О. 913
Фишлер М. Э. 913
Флетчер Р. 730
Флорес Ф. 378
Флэнаган П. 713
Фокс М. 429
Форд Г. 35, 189, 929
Форестер Х. 181
Фридман М. 202, 206, 405, 497, 810
Фрост М. 715
Фулер Э. 26, 27
Хайек Ф. А. 369
Хайес Р. Х. 418
Хайнлайн Р. А. 1024
Хаммер М. 30–31, 190, 478, 534–544, 646
Харальд Дж. Р. 41, 44, 46, 48
Хармон П. 913
Харрингтон С. Д. 1005
Хатч Р. 815
Хебб Д. О. 486
Хейд Д.Д. 16
Хеймер К. Э. 297
Хендерсон Дж. К. 345, 350, 351
Хиббард Дж. 820
Хилл Т. 456
Хитен К. 559
Хитч Дж. 498
Холл Д. Л. 199
Холлерит Г. 132
Холтхэм К. 850
Хопвуд Э. Г. 307
Хопфилд Дж. Дж. 486
Хофстадтер Д. Р. 361
Хьюз Ю. 1034
Хьюитт К. 698
Хэй Э. 447
Хэйк Ф. 277
Хэнди Ч. 195
Чампи Дж. 478
Чарнявка-Джорджес Б. 381
Чемпи Дж. 30, 31, 190, 535, 538, 539, 541, 542, 543, 646
Шапиро К. 981, 982
Шариг С. З. 208
Шарки Г. 25
Шермерхорн Дж. Р. 560
Шин Б. 832
Шинго Ш. 446, 450
Шорт Дж. Э. 535–538, 541, 543
Штрауб Д. В. 849
Шульц М. 307, 308
Эванс Р. Э. 357
Экстед Э. 292
Эн П. 772
Энгельбарт Д. 812
Эндрю Р. 309
Юран 29
Ютс Д. Э. 559
Янгминг В. 206

Предметный указатель

А

Автовоспроизводство 278
Автомат 380
Автоматизация 216, 889, 890
  бытовых приборов 875
  офиса 245, 389
  производства, комлексаня 243
  процесса оценки 522
Автоматизированная информационная система 619, 629
Автоматизированная система управления производством 1058
Автоматизированное проектирование 291
Автоматизированное производство 243, 1058
Автоматическая обработка данных 286
Автономность 710
Автопоэзис 365-366, 373
Автопоэтика 414
Автопоэтическая организация 366-368
Автопоэтическая система 367
  социальная368
Автопроизводство 151
Авторское право 895, 898
  в Австралии 904
  в Великобритании 898
  в США 899, 903
  во Франции 903
  гипертекстовые ссылки 905
  его область 164
  как интеллектуальная собственность 158, 160
  как экономическое право 900
  на программные продукты 66
  нарушение права копирования 902
  определение 163
  предмет 164
  применение 898
  трудные вопросы 905
  формы нарушений 902
  фреймы 906
Агент
  автономный 699
  гибридный 700
  ежедневные новости 710
  интеллектуальный 363, 706, 709
  интерфейсный 699
  информационный 699
  коллаборативный 699
  консультативного типа 698
  мобильный 699
  определение 695
  предупреждение о событиях 710
  профиль пользователя 710
  рабочих групп 710
  реактивный 699
  сравнение с объектом 700
  типы 699
  языки общения 703
Агрегация 723
Адаптация
  к голосу диктора 788
  рыночная 154
  смарт-карт 758, 761
Адекватность знания 200
Адрес
  IP 174, 792
  виртуальный 823
  ресурса универсальный 795
  электронный 813
Аккумуляторы навыков 225
Аксиома Кина 502
Активы интеллектуальные 217
Акцент 788
  на качество, Деминга–Юрана 73
Алгебра реляционная 738
Алгоритм
  нечеткого объединения 675
  патента 161
  поиска 707
  распознавания 675
  распознавания образов 669
Альтернативы 414
Амбиции профессиональные 775
Анализ 220, 520, 721
  бизнес-процессов 649
  веб-сайтов 707
  воздействия 768
  данных 56, 199, 656, 746, 758
  дисперсный 774
  задач 776
  задачи 867
  издержек 386
  изображений 591
  информации 224, 225

источников 767
критического пути 401-402
локальных характеристик 674
объектно-ориентированный 111, 121, 719, 721, 723
пакетов 678
подходов 777
потребностей 801
продаж 961
предметной области 722
проекта 522
рабочих заданий 867
разрыва 839
реакции конкурентов 392
результатов 386
решения 405, 414
рисков 391, 524, 749-750, 766
сверху вниз 720
сенсорный 208
системный 111, 527, 721, 728
системы 720
системы в рабочем процессе 776
статистический 872
структурный 719, 720
четырех линз 95
электронных таблиц 821
Анализаторы пакетов 678
Анимация 175
Анонимность 566
Антиидеалы 408, 415
Антиоптимизация 411
Антиоптимум скалярный 411
Антропология 810, 812, 865
Аппарат 890, 909
Апплет 588
Java 175
Апробирование планов восстановления 765
Артефакт 204, 220, 208
Архивы 868
Архитектура 833
брандмауэров 677, 680
информационных систем 836
категоризации Брука 699
клиент-сервер 113, 580, 582-583, 590, 645, 688, 794
машинная 655
многоуровневая 652
нейронных сетей 674
типовой системы 644, 651
Ассортимент 458
Ассоциация 613
клиент адрес 738
потребительская 217
Атака 681, 684, 743
вирусная 747
военная 746
физическая 744
хакерская 680
Атрибут 603-604, 722, 737
многозначный 604, 737
производный 604
составной 604, 737-738
типы 605
Аудиографическая конференция 1018
Аудиоконференция 1011, 1012, 1017
Аудит 684, 742
онлайновый 682, 684
электронной обработки данных 749
Аудитория целевая 890
Аутентификация 668, 671, 685, 748, 759, 761
на основе сертификатов 685
пользователя 678, 681, 683
Аутсорсинг
временный 974
границы 969
добавления стоимости 975
определение 967
практика в сфере ИТ/С 974
преимущества 970
разработка новых бизнес-средств 975
риски 970, 972
совместное владение акциями 975
сравнение с инсорсингом 971
схемы 969
тенденция 975
финансовые соображения 970
функций небазовых 344

Б

База данных 235, 248, 634, 815
правила 661
реляционная модель 623
факты 661
База знаний 192, 598
высказывания 661
продукционные правила 920
разработка 918
семантические сети 920
фрейм 920

База моделей 635
Базис ортогональный 674
База данных 706, 784, 815, 885, 889, 963
  иерархическая структура 109
  интегрированная 650
  онлайновая 886
  реляционная структура 109
  реляционная 652, 730, 821
  сетевая структура 109
Байт 815
Банковское дело 761
Барьеры функциональные 157
Безграничность 566
Бездефектность 1053
Безопасность 176, 416, 670, 680, 716-717, 752, 759, 826-827, 831
  интернета 176
  информации 677
  информационных систем 742, 750
  компьютерная 742
  общая 759
  операций 827
  сети 677
  хоста 680
  электронного рынка 761
  электронных транзакций 678
Безработица 64-65, 314, 416
Бесперебойность функционирования 764
Беспорядки общественные 746
Библиотека виртуальная 118
Бизнес 205, 786
  виртуальный 826, 827, 828
  электронные торги 22
Бизнес-информация (см. также Информация) 15-17, 20-22, 26
Бизнес-планирование 832
Бизнес-практика 647
Бизнес-прогнозирование 264
Бизнес-процесс 74, 216, 523, 645, 650, 713, 772
  межфункциональный 720
  с быстрым откликом 1059
Бизнес-революция 535
Бизнес-сеть 976-977
Бизнес-среда 52
Бизнес-стратегия 715
  корпоративная 891
Бизнес-функции 645
Бизнес-цели 891
Биономика 278
Бит 815
Благотворительность 314
Богатство-как-активы 247
Богатство-как-сообщение 247
Бомбы логические 744
Борьба конкурентная 651
Брак 449, 451
  исправимый 462
Брандмауэр 176, 677, 680, 682, 684, 717, 820
Браузер 793
  Mosaic 791
  текстовый 791
Браузеры 167, 169, 171
Буддизм 200
Будущее знаний 207
Буфер 859
Бухгалтер в современных условиях 246
Быстродействие коммуникаций 886
Бюджет 522

В

Важность признака 406
Вандализм 746
Вариант максимизирующий 405
Варрант 199, 203
Ввод идей, анонимный 818
Веб-браузеры 786
Веб-сайт 707
  как программа кабельного телевидения 901, 905
Веб-страницы 175, 707
Вектор
  отдельных сущностей 408
  параметров 408
  собственный 674, 675
Векторные объекты 856-857
Вендор 968
Вера 199, 204, 205
Верификация 668, 669
  диктора 788
  личности 670
Вероятность 392
  результирующая 787
  сбоя 750
Вес 392
  важности 407, 412
  критериев 409
  относительные 409

Взаимодействие
виртуальное 566
понятие 379
прямое межсетевое 681
согласованное 215
человека и компьютера 670, 865
Взаимозависимость 768
Взаимозаменяемость комплектующих 445
Взаимоотношения 379
объектов динамические 722
Взаимосвязь 215, 838
Взлом 684, 743, 745, 746
банкоматов 746
Взломщики 685, 745
Взрыв знаний 641
Вибрации 787
Вид структуры 835
Видение инновационное 770
Видеоизображение 1018
Видеоконференция 222, 480, 813-814
системные опции 1018
Видеомонитор 814
Видеотелеконференцсвязь 320
Видеофон 1011
Визуализация данных 626
Виртуализация 350
Виртуальная
аудитория 1021
команда 1021
организация 193
реальность 234, 256, 291-292
Виртуальный офис 108
Виртуальный работодатель 1040
Вирус 679, 744
Интернета 174
компьютерный 175
Витрина данных 621
Вкусы 267
Владельцы 154-155
Власть
работников, владеющих знаниями 228
сетевая 273
Вложения 813
Внешнее окружение 140
Внешние источники информации 237
Внимание 53
Внутренние источники информации 237
Воздействия стохастические 787
Возможности 275, 276
рыночные 837
Возмущения 155
Вознаграждение финансовое 713
Воспоминание 213
Восприимчивость 228
Восприятие
рациональности 407
чувственное 205
Воспроизведение сознания 202
Воспроизводство 278
Восстановление 763
информации 789
информационных систем 766
после сбоев 763
системы 765
Временной резерв 398
Время 53, 460, 523, 836
важность для бизнеса 988
выполнения заказа 462
как характеристика качества товаров и услуг 1049
крайнее 398
проектных операций 398
реализации 988
сборки единицы продукции 462
свободное 319
фактор соответствия спросу клиентов 989
Время доступа 584
Всемирная конвенция по авторскому праву 899
Всемирная организация по охране интеллектуальной собственности 895, 899
Вспоминание 871
Вставка строк 738
Встречи
виртуальные 320
личные 813
электронные 321
Выбор 391, 405
Выборка
данных 738
случайная 675
строк 738
Выборы финансовые 391
Выгоды 467
инвестиций 888
стратегические 393
экономические 386, 388, 393
Выполнение проекта 527

Выражение лица 668
Высказывание 206, 213
Высокая технология 85-88
Вычисления на персональном компьютере 130
Вычислительный центр 134

Г

Гармония 275, 414
Генераторы
  кодов 653
  мощности резервные 749
Генерация
  лингвистической информации 789
  отчетов 821
  случайных чисел 550
Генерирование знаний 224, 225
Географические информационные системы 22, 855-863
Гетерархия 360
Гетеровоспроизводство 278
Гетерогенные системы агентов 700
Гетеропоэзис 366
Гетеропроизводство 151
Гибкие производственные системы 243, 1059
Гибкое рабочее место 1033
Гибкость 156
  использования 871
  отклика 155
  принятия решений 386
Гиперконкуренция 90-93
  глобальная 211, 217, 261
  конкурентная стратегия 97
  контекст 97
  кульминация 95
  международная 72
Гипермедиа 790, 793-794
Гиперсети 369
Гиперсеть 85
  малых предприятий 330
Гиперссылка 167, 707, 794
Гипертекст 790, 793, 816
Гипертекстовые ссылки 905
Гистограмма 672
Глобализация 52, 471, 473, 475, 564, 1027
  бизнеса 976
  делового окружения 1036
  мировой экономики 823
  рыночной экономики 104, 120
Глобальная конкуренция 140, 181, 987
Глобальная система поддержки управления 642
Глобальная экономика 177
Глобальное сообщество 1036
Глобальный менеджмент 182
Глобальный потребитель 568
Глобальный производитель 568
Голос 787
Голосование 818
Государственная политика в отношении ИТ/С 143
Грамматика 784
Грамотность
  компьютерная 65, 887
  менеджеров, информационная 887
График
  групповой работы 563
  производства 454
  техпроцесса 447
Графический интерфейс пользователя 116
Громкоговоритель 814
Группа информационно-техническая 718
Группирование 872
Группы 157, 276, 558, 560, 818
  контроля качества 560
  рабочие 710, 875
  с компьютерной поддержкой 811

Д

Данные 16, 211, 213, 286, 634, 645, 730, 815, 836, 885, 891, 915
  per se 679
  безопасность передачи 67
  внешние 139
  входные 214, 742
  выходные 139
  годовые 139
  добыча данных 1057
  исторические 139
  конфиденциальность 114
  месячные 139
  некорректные 742
  неструктурированные текстовые 816
  обработка 130, 139
  обратной связи 139
  параллельная обработка 108
  передача 1016
  поток 1016

пример 581
сбор 992
секретность 67
текущие 139
электронный обмен 1058
Даты 767
Движение товаров 467
Двойственная гипотеза сети 330
Дебит-карты электронные 757
Деградация трудовых обязанностей 64
Действенность 268
Действие 198, 204, 213, 223, 456, 522, 1025-1026
координированное 216
производное 362
целенаправленное координирование 213
эффективное 216
Действительность объективная 405
Декодирование 173
Декомпозиция 522
многопараметрическая 408
функциональная 720
Демократизация трудовых отношений 772
Демократия 316, 771
Демон 360
Деньги 212
наличные 754, 761
электронные 754, 757, 760
Депозиты банковские 761
Дерево 359, 610
Дескриптор 673
Детализация структуры компании 654
Дефекты 451, 462
Дефицит 274
Деформации процесса 155
Децентрализация 655
непрерывная 764
Дешифрование текста 748
Деятельность 217
мозга 203
организации 764
открытая 520
пользователей 776, 779
совместная 810
творческая 220
умственная 202
Дизайн 872
минималистский 871
промышленный 865
эстетичный 871
Диктор 784
Динамика
бизнеса 263
корпоративная 78
Дисконтирование 390
Дискретизация голоса 787
Дискриминация по половому признаку 67
Дисперсия 774
Диспетчер фабричных операций 269
Диссипативные структуры 378
Дистанционная работа 1027
Дистанционное присутствие на рабочем месте 245
Дистрибуция 470
Дифференциация
продукции 325, 650
требований к информации 888
экономических секторов 313
Дифференциация цен 982
Доверие 560, 566
Догадки 199, 204
Доказательство 203
теорем 357
Документооборот 563, 815
Документ 562
HTML 790
письменный 646
Домен 169
Доставка
повторная 469
товаров 823
секретной информации 716
Доступ
интерактивный 823
к данным 885
к информации 712
к секретным данным 746
логический 747
мультиплатформенный 717
несанкционированный 678
обманный 680
открытый 680
удаленный 708
универсальный к технологии 334
физический 747
Доступность информации 870
Доходность 386, 387
Дробление знаний 206

Дружественные источники информации 237

Е

Евросовместимость 649
Единообразие 870
  информации 824-825

Ж

Жизненный цикл изделия 402
Жизнь 211
  искусственная 211
  частная 746
Журнал
  регистрации посещений веб-сервера 716
  системный 684

З

Зависимость
  задач 523
  транзитивная 735
  функциональная 734, 735
Загруженность Интернета 173
Задача 522, 523, 867
  группы 819
  пользователя 774
  понимания изображения 598
  линейного многокритериального подбора 514
  технологическая 405
  экономическая 405
Задержки транспортные 450
Заем беспроцентный 758
Заказ 261, 466, 469, 824
  покупателя 269
  товаров, централизованный 950
Закон 62
  об авторском праве, национальный 899
  о «праве на базу данных» 901
  о товарном знаке 906
  об авторском праве 899
  об авторском праве на базу данных 901
  федеральный 761
Закупки 453, 820, 985
  через Интернет 657
Зал игровых автоматов 830
Занятость самостоятельная 312, 313
Запасы 445, 452, 466, 468, 470, 471
  внеплановые резервные 454
  доступность 990
  интервал обновления 947, 951
  информации 712
  лишние 449
  минимальный 948, 951
  наличие 990
  нулевой 444
  определение уровня 951
  плановые резервные 452
  резервный 948, 951
  формирование 947
  цеховые 444
Запись 815
Запросы по бразцу 707
Затраты 149, 386, 393, 405, 457, 465, 472, 891
  дифференцированные 315
  конкурентоспособные 446
  логистические 472
  на передачу информации 309
  проектные 388
Защита
  данных 765
  информации 252, 678, 742, 753
  линий коммуникации 748
  от мошенничества 758-759
  от сбоев в электропитании 748
  персональной информации 746
  сетевая 680
  центров данных 764
  частной жизни 746
Звонки телефонные 173
Звуки 787
Здравоохранение 757
Знаки 204
Знание-вера 205
Знание-доказательство 205
Знания 16, 152–153, 198, 202–204, 207, 211–222, 270, 276, 280, 286, 300, 318, 321
  базовая способность организации 309
  в капитале 293
  в культуре фирмы 293
  в профессиональной культуре 293
  в сетях 308
  в установившейся практике 293
  воображаемые 204
  врожденные 202
  встроенные 223
  генерация и передача 1060
  групповые 224, 225

декларативные 916
дескриптивные 687
долговечность 917
здравый смысл 916
имплицитные 192, 206, 211, 223
интуитивные 200, 220
использование 92
источники 918
как нематериальный актив 187, 189
как создание сети 309
как товар 194
коллективное 224
конкурентное преимущество 193
макроуровня 223
машинные 914
методология получения из баз данных 613
микроуровня 223
на основании знакомства 687
нематериальность 188
непосредственные 687
не рыночные 223
не систематизируемые 223
непередаваемые 224
неявные 298
обособленное 223
определение 915
организационный ресурс 303, 304
отличие от данных и информации 369
отличие от информации 188
первоначальные 202
передаваемые 224
перемещение в область товаров и услуг 194
персональные 224, 225
получение 294
получение из баз данных 612
полученное по описанию 687
пользователя 867
понятие 1030
предварительные 202
пределы получения 195
представление 424
преобразование 305
преобразование в капитал 294
применение 287, 917
процедурные 916
процесс получения из баз данных 612
работника 221
рабочие 221, 224, 226
распределенные 215
рассредоточенные 224
рыночные 223
с точки зрения управления 190
систематизируемое 223
создание 191, 287
сохранение 288
социализация 193
социально разделенные 215
стратегический ресурс 304
термин 233
тип 303
уровень 915
эксплицитное 223
эксплицитные 192, 211, 223
Значения
NULL 732, 733
алфавитно-цифровые 731
свернутые 733
составные 734
столбцов 731
типа дата 731
цифровые 731
эластичности 391
элементарные 734
Зонирование 833

И

Игры 358
организационные 775, 778
Идеалисты 202
Идентификация 752, 788
ad hoc 724
выражения лица 668
говорящего 782
записи 732
значимости приложений 766
лица 671, 673
личности 670
объектов 724
сообщений 722
строк 733
существительных 722
Идея 209, 436
Смита 32
Иерархия 316, 360, 915
административная 219
классов 723
по степени общности 610
строгая 1039

традиционная 192, 369
цифровая синхронная 338
Избирательное привлечение ресурсов 974
Избыточность 733, 735
данных 730–731, 835
Изготовление продукции 932
Издержки 715, 888
на координацию деятельности 973
на обеспечение качества 1052
на создание запасов 950
на хранение запаса 944
проектные 387
снижение 969
телеработника 1037
транзакционные 998
Изменение
данных 679
каскадное 733
организационные 778
структур СУРБД 738
управляемое 72
Измерение 405
временное 720
имплицитное 206
Изобилие 274
Изображение 668, 672
калиброванное 673
обработка 592
оцифрованное (пример) 592
оцифрованное (тип) 592
понимание 598
прототипа 673
Изобретение 436
Изолированность знаний 205
Имитационная модель
динамическая система 546
использование 547
классификация 548
компьютерная 547
материальная 547
подтверждение достоверности 555
проблемы 555
проверка 555
разработка 549
решение проблемы 546
Императив
биологический 277
Имплицитность знания 207
Имя
доменное 792
пользователя СУРБД 739
Инвестиции 387, 391, 457, 885, 888-889, 892
в бизнес 889
в информационные технологии 288
Инвестиционная рабочая станция 290
Индекс
распознавания 675
уязвимости 764
Индексатор 706
Индексирование 821
баз данных 706, 709
Индивид 221
Индивидуализация процесса обучения 800
Индивидуализм 228
Индустриальная революция 1032
Индустрия
глобальная 232
знаний 212, 912
информации и знаний 104
информационных и коммуникационных систем 134
информационных систем 115, 130
сервиса 80
Инженерия
знаний 916, 925
социальная 744
Инкапсуляция данных 724
Инновации 155, 209, 560, 778
базовые 437
в конкретной отрасли (типы) 437
внедрение 307
внешние барьеры 441
внутренние препятствия 441
инновационная команда 440
инновация-модификация 437
категории 436
макроинновация 437
новый продукт 437
новый процесс 437
понятие 436
процессов 535
управление 441
Инсорсинг 967
риски 972
Инстинкт 202
Инструменты 208
измерения 416
поиска цели 360

представления знаний 359
Интеграция 316, 657
вертикальная 998
внешней информации 225
знаний покупателя в предприятие 148
информационных систем 650
клиентов 77, 263
покупателя 148, 152
покупателя в производственный процесс 151
поставщиков 77, 263
процесса 148
сенсорной информации 215
системы 521
цепочки создания стоимости 471
Интегрированность 55, 710
Интеллект 211, 234, 355
высокий 228
искусственный 56, 208, 211, 355-356, 413, 707, 813
компьютерных систем 105
определение 913
свойства 913
Интеллектуальная инфраструктура, местная 159
Интеллектуальная система
аппаратные средства 125
данные 126
инженерия знаний 126
качество 127
компоненты 125
методология 126
пользователи 127
правовые последствия 127
программные средства 125
Интеллектуальная система поддержки 636
Интеллектуальная собственность 158, 166, 995
её защита 159
международные правила защиты 906
термин 894
Интеллектуальность 709
Интеллектуальные агенты
антропоморфный аспект 701
будущее 704
в информационном менеджменте 701
в управлении бизнес-процессами 701
в электронной коммерции 701
значение 695
Интернет-агенты 702
историческое развитие 696
история 697
история искусственного интеллекта 697
направления исследования 703
обучающие 703
определение 697
применение 701
свойства 696
система управления финансовым портфелем 701
состояние исследования 703
социальный фронт 704
сравнение с экспертными системами 700
теоретический фронт 704
технический фронт 704
философский фронт 704
электронный рынок Kasbah 701
Интеллектуальные навыки 304
Интеллектуальные системы 234
Интеллектуальный анализ данных 225, 612, 625, 640
выявление мошенничества 617
интерпретация 613
как многообещающая информационная технология 618
маркетинговый анализ 617
отбор 613
получение знаний 613
преобразование 613
приложения 615
применение 616
программное обеспечение 615, 616
процесс 612
роль в бизнесе 615
технология 615
управление рисками 617
этапы 612
Интенсивность 672
Интерактивность
процесса обучения 800
Интернационализация 795
Интернет 10, 166-168, 170, 174, 222, 270, 339, 349, 531, 559, 565, 646, 657, 677, 685, 706, 712, 713, 757, 760-761, 763, 786, 790, 792, 819, 823–824, 827
в бизнесе 118
возникновение 117
и проблемы интеллектуальной

собственности 166
идея 117
инфраструктура 895
использование 177
использование в школе 120
этические проблемы 62
Интернет-покупки 758
Интернет-агенты
Career infoFinder 703
Hurricane Websearch 703
NetCruit 702
Pepe Pagoo 702
Интернет-магазины 757
Интернет-маркетинг 827
Интернет-приложения 752, 764, 827
Интернет-пространство 760
Интернет-протокол 169, 824
Интернет-протоколы 819
Интернет-сервисы 793
Интернет-соединения 684
Интернет-технологии 559, 819, 824
Интернет-трафик 680
Интерпретация изображений 591
Интерфейс 785, 866, 873
браузерный 656
ввода и вывода данных 662
графический 167, 791, 875
диалоговый 789
однопользовательский 790
операционный 839
ориентированный на человека 782
пользовательский 387, 656, 709
универсальный клиентский 717
человеко-машинный 670
Интрасеть 642, 712, 761, 820, 824, 835, 980
частная корпоративная 712-713
Интуиция 204-205
Инфляция 416
Информатика 810, 812
Информационная индустрия 912
групповое программное обеспечение 124
групповые системы поддержки 124
интеллектуальные системы 125
планформы 120
Информационная перегрузка
концепция 686
менеджеров 141
определение 688
поиск в Web 691
проблемы 691
снижение 686, 688
сообщения электронной почты 691, 692
технология «pull-push» 688
технология «Webcasting» 688
Информационная работа
виды 284
подъем 285
производительность 288
Информационная революция 258
Информационная система 843, 852, 955
аппаратные средства 107
данные 106
для руководителей 841, 842, 844, 847, 850
задача 629
знания 106
индустрия 115
информационные потребности клиентов 114
использование 106, 188
качество 111, 124
коммуникации 110
компоненты 106
корпоративные 119
методы анализа и проектирования 111
надежность 114
носители информации 115
обслуживающий персонал 112
общество и окружение 114
пересечение организационных границ 112
подсистемы 956
пользователи и покупатели 114
поставщики услуг 113
предложение 105
применение 600
программное обеспечение 108
проектирование 122
проектирование удобства использования 117
разработчики систем 112
спрос 105
технологические достижения 115
устройства ввода и вывода 115
языки программирования 109
Информационная супермагистраль 106, 118, 124, 1028
использование в школе 120
Информационная технология
интегрирующий эффект 88

Информационная эра
история 131
Информационно-управляющая система 622, 633
Информационное общество 641
Информационные потребности
изменение 878
Информационные системы 130, 234
для руководителей 22, 137, 251
добавляющая ценность
инфраструктура 982
зависимость от поставщиков программного обеспечения 67
как средство повышения конкурентоспособности 135
как товар (услуга) 982
как товар широкого потребления 977
объект бизнеса 982
развитие 61, 1060
часть бизнес-практики 979
часть организационной и социальной инфраструктуры 980
часть стратегического мышления 982
элементы 918
Информационные системы управления 137
извлечение инфорации 139
Информационные служащие 286
термин 286
Информационные технологии 232, 238, 286, 1034
автоматизированное проектирование 131
архитектура 140
будущее 141
искусственный интеллект 131
компоненты 140
наука и исследования 131
образование 131
предметы исследования 129
применение 130
развитие 61, 306, 1060
специальное применение 136
термин 129
управление процессом и устройством 131
функциональное применение 136
Информационные технологии и системы(ИТ/С)
важность 48
в развивающихся странах 142
использование 47, 144
кризисное управление 41, 43, 46
интеграция 40, 49
система (CMS) 43
роль 40, 43–44, 48–49
Информационные услуги 123
Информационный взрыв 641
Информационный сектор в США 286
Информационный служащий 284
Информация 52, 167, 198, 208, 211–214, 219–223, 270, 286, 318, 465, 716, 718, 824, 871, 887–888, 891, 915
агрегированная 59
асимметрия 24
в управлении 232, 233
в электронной форме 259
важная 688
виды 17-19
внешняя 225
временные рамки 235
географическая 854
двойственность 375
деловая 838
демократизация 64
для маркетинговых решений 236
для мотивации 240
для прогнозирования продаж 962
для управления производством 236
долгосрочная стратегическая 473
доступ 1058
доступность 15, 64
ее достоверность 234
ее источники 846
за деньги 237
знание 26
значение 1026
измерение ценности 981
интегрированная 60
использование 23-24, 26, 44
использование компьютеров 27
исследование обыкновенных акций 880
исследование постоянного дохода 880
источник 15, 17, 22, 46, 235, 878
источник ценности 980
как значения данных после обработки 687
как организационный ресурс 64
как продукт 687
как само действие 179

как символическое описание действия 179
как способ представления знаний 687
качество 22
конкурентное преимущество 883
конфиденциальная 66
корпоративная 78, 677, 712
личная 65
ложная 744
маркетинговая 886, 891
мультимедийная 167
надежность 878
необработанная 815
необходимость 15
неопределенность 16
о владении акциями 879
о владении ценными бумагами 879
о компаниях 878
о кредитоспособности 67
об отраслях промышленности 878
обмен 26
обработка 1035
объем 15
окружающая среда 26
определение 687
открытая 678
отличие от данных 65
оценка кредитоспособности 881
повседневная тактическая 473
поиск 22
полезная 688
потеря контроля 65
потребность 22, 878
предложение долговых обязательств и обыкновенных акций 881
предоставляемая в режиме реального времени 882
при работе с персоналом 145
прибыль компаний 881
природа 23
работа в офисе 22
разделение труда 65
релевантная 688
ресурс 15
роль 878
рыночные данные 882
сбор 16, 24-25, 992
сенсорная 215
символическая 217
системы управления 15
скорость доступа 15
согласованная 60
специализированная 709
специфическая 22
статистика торгов 880
стоимость 433
стратегический ресурс 16
термин 64, 233
товар 15
управление 15-16, 23, 25-27
управляющая 153
финансовая 713
финансовые данные 879
целенаправленная 155
цели организации 26, 27
экономическая парадигма 17
электронные торги 22
элемент знания 16
Информирование 889, 890
пользователя об ответственности письменное 680
Инфотехника 248
Инфраструктура 11, 265, 827, 884
поддержки пользователя 654
техническая 832, 835
фирмы 985
Инфраструктура
взаимодействия 308
знаний 212
приложений 762
сетей связи 333
Исключение компромиссов 78
Искусственные нейронные сети 630
Искусственный интеллект 243, 253, 433, 485, 630, 696, 914
компьютерных систем 105
применение 925
Использование 306
богатства, совместное 277
гипертекста коллективное 816
Исследование 306
знаний 224
рынка 962-963
Истина 199, 201-202, 205, 215
Истинность 199, 205
Источник
бесперебойного питания 748
закрытый 519
знания 203
Исчисление реляционное 738
ИТ/С, см. Информационные

технологии и системы
Итерация 777

К

Кайзен 450, 1054
Календарное планирование
FLES 430, 431
ISIS 429, 431
иерархическая модель 429-430
на основе нечеткой логики 430
нечеткое 433
Камера автоматического слежения 814
Канал
безопасности сквозной 685
речевой 787
Канбан 444, 454, 457, 460
Капитал 153, 207, 212
знаний 189, 227
использование 92
организационный 189
трудовых ресурсов 227
человеческий 189, 887
Капитализм 151
Карта
индивидуальная профильная 265, 271
предприятия сетевая 840
сетевая 681
Карточки сигнальные 444
Карты
запоминающие 752, 753
интеллектуальные 752, 753
интеллектуальные со встроенной микросхемой 752
кредитные 754
кредитные электронные 757
многофункциональные 761
с интегрированным чипом 753
с магнитной полосой 752
ситуационные 775
Каталог 707
онлайновый 827
печатный 823
Катастрофы 521
Качество
261, 388, 416, 465, 472, 774, 884
бездефектность 1052
доступных данных 887
жизни служащих 154
знания 213
инфраструктура управления качеством 1060
как система 1053
как стратегия 1054
контроль 986
контроль в масштабах компании 1054
методы обеспечения качества 1052, 1055
на источнике 453, 457
надежность 1052
обеспечение качества 1051, 1052
полный контроль качества 1052, 1053
постоянное усовершенствование 1054
проверка 1051
программа повышения 140
продукта 776
процесса 148
система критериев 996
стадии развития 1051
статистический контроль качества 1051
структур данных 733
структурная схема 1055
термин 1049
тотальное 464, 468
тотальное управление 1052
управление 986
условий труда 772
цепочка «поставщик клиент» 1055
Квалификация кадров 649
Кейрецу 999
Кибернетика 376
Киберпространство 118
Кинетика 182
Кинетическая инфраструктура 184
Кинетическое предпринимательство 184
Клавиатура 786
беспроводная 814
Класс 721
безопасности 747
Классификация 603, 613
выражения лица 671, 675
знаний 209
значимости приложений 766
минимальных расстояний 673
потребностей 768
Кластеризация 613
Клиент 77
внешний 536
внутренний 536
удовлетворение 986
Клиентские рабочие станции 107
Клиентский анализ 961

Клонирование
деятельности 1023
труда 1027
Ключ 748
внешний 733, 737
индивидуальный 679
криптографический 759
открытый 679
первичный 730-737
шифрования, мобильный 754
Ключ-кандидат 604, 732, 734
Книга оранжевая 747
Коартикуляция 784
Когнитивистика 810, 812, 865
Когнитивное моделирование 914
Код
вируса 175, 748
исходный 519, 589
машинный 589
открытый исходный 589
программный 589, 721
тенденция к открытию 590
хэш 679
Кодекс строительный 833
Кодер-декодер 1017
Кодирование 173
злоумышленное 743, 744, 747
штриховое 261
Коллектив 413
совместно работающий на базе компьютеров 811
Команда 219, 222, 557, 558, 559, 580, 875
автономная 77, 263
виртуальнаяе 564
голосовая 783
инновационная 440
кризисного управления 558
кросс-функциональная 713
меню 872
проектная 520
производственная 558
реинжиниринговая 558
самонаправляемая 558
самоуправляемая 561
уполномоченная 559
Комитет плановый 766
Комментарии пользователя 818
Коммерция
электронная 10, 656, 677, 685, 754, 760, 762, 790, 823–826, 829
электронная банковская 758
Коммуникации 272, 472, 652
вертикальные 227
горизонтальные 227
двойственность 375
дистанционные 1034
надежность 992
отправитель 991
персональные 671
получатель 991
с помощью компьютера 811
составляющие 991
средство коммуникации 991
формы 1030
электронные 562
Коммуникации и сложности 375
Компакт-диск 124
Компания
взаимодействие производства и снабжения 140
знаний 1030
как дом 296
кризис 45
многонациональная 140
ориентирование на процесс 536
цель 877
Компетентность 214
Компилятор 589
Комплекс программных средств (Microsoft Office 97) 586
Комплекс программных средств (пример) 586
Комплекс ценностей 515, 516
Композиционное правило вывода 425
Компрометация баз данных 745
Компромисс 224, 263, 404, 408, 416, 417, 446
вгляд потребителя и производителя 569
допустимость 569
природа 569
скорректированные модели 568
традиционный 569
Компромиссное решение
для множественных целей 570
количественное 572
между качеством и прибылью 571, 572
управление 568
Компромиссный выбор 7 «S» 95, 96
Компьютер 167, 203, 208, 261, 312
использование 119

мобильный портативный 885
персональный 885
поколения 132–133
производительность 584
средства коммуникации 116
Компьютеризация 876
Компьютерная безопасность 897
Компьютерная конференция 1018
Компьютерная революция 130
Компьютерная система поддержки работы с информацией 284
Компьютерная система управления как иерархическая система 1059
Компьютерное зрение 591
в промышленности 594
высокоуровневая обработка 598
высокоуровневая обработка (выход) 599
задачи 591
исследование искусственного интеллекта 591
исторический обзор 593
начало исследований 593
нерешенные задачи 599
низкоуровневая обработка 596
низкоуровневая обработка (методы) 596
отличие от обработки изображений 592
популярность 591
применение 595
применение в медицине 595
распознавание образов 593
распознавание отпечатков пальцев 594
системы автоматического распознавания текста 594
среднеуровневая обработка 597
уровни обработки 595
Компьютерные концепции 130
Компьютерные сети 119
Компьютерные технологии 1050
Конвейер подвижный 445
Конверсия кода источников 768
Конгруэнтность поведения 215
Конкурентная разведка 237
Конкурентные преимущества 619
сети фирм 324
Конкурентоспособность 387, 464, 657, 884
Конкуренты 392
внерыночные 655
Конкуренция 265, 319, 832, 837
глобальная 105, 262, 445
факторы 999
Консолидация движения 468
Конструирование 527, 832
Конструкции модульные 459
Консультирование 228, 803
Контакты рабочие 222
Контекст 720, 783
Контрактные взаимоотношения
работника с работодателем 1034
телеработников и нанимателей 1040
Контроль 219, 446, 472, 870, 887
входной 453
выходной 453
доступа 652, 668, 671, 717, 747, 751, 754
доступа в брандмауэрах 682
за вендором 973
качества 561
ограничений 522
работы 228
рынка 887
Конференции компьютерные 812, 813
Конфигурация
надежная 749
ресурсов 418
устойчивая 415
Конфиденциальность 716, 760, 897
пользователя 716
Конфликт 529, 770
интересов в этических вопросах 68
между профессионалами и бюрократией 295
многокритериальности 399
Конфликтующие цели 570
Концепции обычной оптимальности 497
Концепция
pramana 203
wuzhi 200
дао 200
знания 199
Зубова 890
недоминантности 409
о разделении труда, Адама Смита и Карла Маркса 33, 37
партнерства 1000
Кооперация 771
Координатор 471
действий 216

проекта 399
Координация 215, 220, 521
действий 214, 270
иерархическая 154
логистических услуг 470
метод критического пути 395
необходимой деятельности 154
система планирования и руководства проектами 395
Копии резервные 748
Копирование резервное 748, 750, 765
Корпоративная память 185
Корпоративная система 998
Корпоративная стратегия 1054
Корпорация
виртуальная 342, 345
горизонтальная 76, 263
знания 26, 187–188, 191, 195, 227
организация по покупателям 178
организация по производственным процессам 178
организация по товарам 178
организация по функциональным отделам 178
Кортеж 730, 732
данных 675
Кошелек электронный 754, 758
Коэффициент
дисконтирования 413
зависимости времени и затрат 400
недельных затрат 400
нормализации 412
Кражи мелкие 759
Кредитная карточка 617
Кривая
безразличия 573
риска 750
Кризис 405
Кризисное управление 40–41
модель 45
признание 49
система (CMS) 43
тип 41, 46, 48–49
этапы 41
Кризисные коммуникации 43, 47
Криптоанализ 747
Криптография 759
Криптопротоколы 684
Криптосистемы 748
Критерии 414
выбора 404
единственный 413
инициализации запроса 708
множественные 405, 413
размера 404
частные 413
Критические характеристики
как случайные переменные 547
параметры состояния системы 547
Критический путь 399
критическая операция 398
многокритериальность 402
продолжительность 400
сетевой график анализа 397
эффективный алгоритм компьютерного подхода 402
Кружки качества 561
Культура 227
доверия, корпоративная 713
компании VeriFone 298
организации 69, 560
организаций, информационная 887
организационная 890
управления 384
Кэш локальный 652
Кэширование 652

Л

Лаг временной 393
Лидерство 529
ценовое 650
Ликвидация посредников 713, 1031
Лингвистический термин 427
Линейное программирование 964
Линия
асимметрическая цифровая абонентская 172–173
кабельная 173
коммуникационная 176, 748
опытная 460
резервная коммуникационная 749
сборочная 446
связи 677
телефонная 173
Лицензия 163
Лицо 668, 671
собственное 674
Личность 152, 199
Логика
непрограммируемая 753

программная 387
Логика предикатов 598
Логистика 269, 464–467, 474, 645
в розничной торговле 939, 941
в розничной торговле (пример) 941, 943
вторичная 942
входящая 347
глобальная 475
задача руководства 933
западный подход 931
интегрированная 464
информационный поток 937, 946
использование вычислительной техники 937
история 930
исходящая 347
как функция целого 930
качество 941
конкурентоспособная 952
маркетинг и продажи 934
маркетинговая 929-930
международная 930, 932
межорганизационная 938
миссия 464, 468
модели 939
модель Кристофера 939
модель Портера 941
модель Сассэмса 940
модель Уилсона 941
новые инструменты 941
обслуживание 934
общая 936
парная проблема Сэмона 943
первичная 942
поддержка 935, 936
производственная 467
производство 934
развитие 927, 929
распределительная 929, 934-936, 985
система планирования 937
снабженческая 933, 985
управление закупками 935
управление материальным обеспечением 935
цепочка создания стоимости 934-935
элементы 935
японский подход 931
Логистическая система 931
Локализация
лица 669, 671–672
обработки пакетов 682
Люди 836

М

Макрос 887
Максимизация 407, 496, 501
доходов 496
качества 416
полезности 414
прибыли 575-576
скалярная 412
совокупной полезности 412
субъективной ожидаемой полезности 406
ценности ИТ/С 968
Максимум общей функции 413
Маркетинг 264, 823, 884, 887, 892, 985
баз данных 264
массовый 264
один на один 982
пост-производственный 264
с точки зрения информации 240
электронный 823, 824, 826, 828
Маркетинг взаимоотношений 241
Маркетинг-микс 464, 465
Маркетинговая информация 959
Маркетинговая система
цель 957
поддержки принятия решений 956
Маркетинговые информационные системы 955
будущее 966
вид информации 958
жалобы 959
источник информации 958
категории 955
моделирование 966
подсистемы 956, 960-965
природа задачи 957
проектирование 958
процесс проектирования 959
рост 957
тенденции роста использования 957
функции 957
цели 960
Маркирование 874
Маршрутизатор 469, 652, 677, 681
Маски 874
Массивы значений 731
Мастерская

знаний, расширенная 811–812
будущего 775
Материалы маркетинговые 824
Матрица
ковариационная 674
корреляций 674
профилей 389
Машинное зрение 659
Машинное решение задач 914
Машины
диктофонные 784
поисковые 706
Медицина 757
Менеджер 887
инновационный 440
проекта 524
Менеджмент 198, 216-219, 222, 419, 496, 519
глобальный 212
идей 440
классический 227
облегчающий 219
продаж, научный 205
проекта 396
фундаментальные направления 576
человеческих ресурсов 382
Мера 405
Мероприятия электронные маркетинговые 823
Меры 742, 747
Места рабочие 454, 465, 884
Месть личная 746
Мета-база данных 123
Мета-информационная система 123
Мета-организатор 329
Метаданные 625
Метафора 300
Метод 722
биометрический 671
дедуктивный 126
Дельфи 480, 499
дисконтирования денежных потоков 390
жизненного цикла системы 111
измерения полезности глобальный агрегированный 407
имитационный 480
индуктивный 126
интерполяционные 673
Коада-Уордона 722
консолидации затрат и доходов 647
критического пути 290, 396
макетирования 111
массового производства 268
микроэкономические 392
нечеткий 126
нечеткой логики 424
нормализации 676
обработки данных 629
обратного преобразования 550
оценки и пересмотра планов 290
оценки затрат и экономических выгод 386
последовательных приближений 613
проектирования структурные 719, 720
разработки систем 719
распознавания голоса 787
статистический 546
схожих временных последовательностей 613
управления 817
функциональной точки 387
функциональных точек 528
Методика
мысли вслух 872
работы 820
Методология
процедурная 837
развития систем 524
Метрика 527
графика работ 521
программная 528
производительности 388
размера системы 521
стандартизированная 531
Механизм
наследования 724
памяти 203
Механист 361
Микрокомпьютер 133, 134
Микромаркетинг 264
Микропроцессоры 752, 753
Микрофон 782, 814
Микроэкономика 394, 446
Мимика 669
Миникомпьютер 134
Минимакс 362
Минимальность 496
Минимизация 407

внеплановых резервных запасов 454
затрат 416
отклонений 457
плановых резервных запасов 452
расходов 470
ущерба 767
Минимир 601–602
Мироздание 200
Мистификаторы 745
Мнение 205
общественное 769
независимые 204
Многокритериальная оптимальность 505
Многокритериальность 392, 399, 402, 404
Многомерная база данных 640
Множественные критерии 497
Множество
концепций оптимальности 503
недоминируемых решений 410
Парето-оптимальное 410
рациональное 410
Мобильность 835
работников, владеющих знаниями 227
Модальность знания 214
Моделирование 867
в обучении 803
визуальное интерактивное 249
виртуальной реальности 796
данных концептуальное 731
дат 767, 768
долговременных корреляций 788
информационных систем 722
когнитивное 914
мира 361
производственных ситуаций 773
систем 720
сознания 202
языков 789
Модель 216, 407, 775, 836
Benetton 326, 327, 329
NBI 328, 329
RAD 524
аналитическая 548
бизнеса 837
Бокса-Дженкинса 962
вертикальная 869
водопадная 524
гиперконкуренции 102
гипертекстовой организации 225
горизонтальная 869
данных 730
данных, концептуальная 735
данных, реляционная 740
дискретная во времени 548
заработной платы гедоническая 389, 390
зрелости разработки программного обеспечения 528
иерархическая календарного планирования 429
имитационная 49
классическая 423
концептуальная 839
линейная 423
многомерная 415
нечеткой экспертной системы 431, 432
объект-отношение 600–601, 603, 605, 608, 611, 653
операционных исследований 431
оптимизации 548
оптимизирующая 634
организации вычислений и обработки информации 579
партнерская 777
предлагающая 634
предпочтений 408
привлекательности отраслей 97
прогон 554
промышленного инжиниринга 502
работы 221
распределенных вычислений 579, 582
реляционная 598
репрезентативная 633
Ринкса 428
с высокой точностью 868
с дискретным событием 549
с низкой точностью 868
сервис-центра 431
сети фирм без руководителя 327
системы 868
скрытая марковская 787
спиральная 524
стратегии, как практическая методика 95
стратегического поведения 100
сущность-связь 731, 735, 737
«толстый» клиент, Windows-платформа 588, 590
«тонкий» клиент, Unix-платформа 588, 590

уровень риска степень отдачи 971
фиксированного приращения времени 548–550
финансовая 633
фонтанная 524
централизованных вычислений 579, 582
экономики 181
экспериментальная 868
Модем 172
Модератор 813, 818
Модернизация
вертикальная 656
служб здравоохранения 757
Модификация 867
Модуль 724
Procedure Model 653
Мозг 206, 207
человеческий 886
Монитор мультимедийный 814
Мониторинг 680
работы 228
розничных продаж 474
Монополия 297
Мораль 69
Моральные права 900
Моральный вакуум 62
Мотив 149
Мотивация 776, 836
Мотивы умышленных нарушений 745
Мошенничество 745, 746, 759
Мощность вычислительная 784
МРП-подход 497
Мудрость 211, 214-215
Мультиагентные компьютерные системы 700
Мультимедиа 116, 795, 824
Мультиплексирование, волновое сжатое 338
Мультисорсинг 974
Мышление 262, 917
групповое 224
инновационное 438
левостороннее 437
научное 207
правостороннее 437
системное 78
эмпирическое 207
Мышь 814
Мэйнфреймы 646

Н

Наблюдаемая непреодолимая сложность 377
качественные источники 377-378, 383
количественные источники 377, 383
следствия для практики управления 382
характеристики 383
Наблюдение 205, 379
Набор доступных операций 659
Навыки 205
знаний 225
организации знаний 225
по созданию и приобретению знаний 225
приложения знаний 225, 226
Надежность поставок 453
Наделение полномочиями 890
Наемный работник 1041
Наименование окна 874
Нанотехнология 1027
Нарушения защиты 763
Нарушители потенциальные 677
Наследование 722
Настройка системы 649, 653, 657
Насыщенность 672
Наука 205
управления и инжиниринга 423
управления как набор правил 424
Научный менеджмент 374
Начисление
процентов 758
стоимости 715
Небрежность 743
Невнимательность 743
Недоминантность 410
Недостаточность знаний 212
Недружественные источники информации 237
Независимость
от диктора 783
признаков 406
Неизбежность стратегическая 393
Нейронаука 203, 407
Нейронная сеть 105, 125-128, 255, 257, 397, 630
алгоритм самоорганизующихся карт 491
анализ временных рядов 494
генерация знаний 494

история исследований 486
многоуровневые с обратной связью при обучении 488
модель 488
неконтролируемый процесс обучения в SOFM 490
обучающий алгоритм 485, 488
обучающий алгоритм BPLMS 489
обучение без учителя (неконтролируемое) 488
обучение с учителем (контролируемое) 488
обученные 487
парадигмы обучения 488
построение эмпирической кривой 494
представление знаний 485, 487
преимущества 494
применение в менеджменте 493
применение в менеджменте (классификация) 494
применение в менеджменте (кластеризация) 494
применение в менеджменте (оптимизация) 494
роль в решении задач 495
самоорганизующиеся карты (SOFM) 490
самоорганизующиеся карты (двухуровневая SOFM) 490
самоорганизующиеся карты Коонена 490
структура 485, 488
теория построения 485
топология 485
Хопфилда 492
Нелинейность 383
Неопределенность 206, 471
Непостоянство 456
Непреодолимость 378
Непрерывность функционирования 767
Неприкосновенность личной жизни 760
Неравенство в оплате труда 64
Несостоятельность менеджмента 393
Нестабильность 156
Неуверенность совершенная 377
Нечеткая логика 127, 433
Нечеткая экспертная система
преимущества 432
цель разработки 423
эффективность 433
Нечеткие экспертные системы 137
Нечеткий анализ предпочтений 433
Нечеткое множество 424, 426, 433
Ринкса 428
Нечеткое рассуждение 425
Нововведения 308
Номер личный идентификационный 679, 759
Нормализация 413, 731, 733
Нормы транзакций 387
Ноу-хау 82

О

Обеспечение
алгоритмическое 11
аппаратное 747, 827, 885, 891
интеллектуальное 11
программное 11, 386, 707, 720, 747, 762, 866, 885, 887, 891
программное для рабочих групп 820
программное для фильтрации текста 813
программное коллективного пользования 810–812, 815, 817, 820–821
программное пиратское 746
программное сетевое 811
техническое 11
централизованное программное 768
Обладание информацией 213
Область личная рабочая 814
Обмен
данными электронный 344, 820, 890
информацией 562
электронными данными 768
Обнаружение лица 668
Обновление строк 738
Обнуление 733
Обобщение 723
Оборудование противопожарное 749
Обработка
данных 884
данных, электронная 742
действия 217
изображения 671, 672
информации 224, 318
многопроцессорная параллельная 708
ошибок с наличными 759

результатов запроса 708
речи 787
сигнала цифровая 785
транзакций 717
Образование 221
интегрированное и специализированное 32
Обратная связь 486, 1028
процесса обучения 802
Обратная цепочка рассуждений 663
Обслуживание 348, 985
покупателей 469, 472
Обучаемость 358
Обучающая система 146
Обучающаяся организация 191
Обучение 225, 779
адаптация к окружающим условиям 301
базовая способность организации 309
в использовании 307
в организации 305
в процессе работы 302
в сетях 308
дистанционное 1021
как организационное явление 303
как создание сети 308, 309
как социальное явление 301
машинное 641
на основе интернета 808
на рабочем месте 305
независимое развитие мышления 301
непрерывное 11
организационное 300
постоянное 228
с помощью компьютера 799, 800
системы 641
социальное 302
участие ИТ/С 309
Общая задача максимизации 501
Общение
деловое 645
межличностное 559
Общество
знаний 221
имитационное 436
инновационное 436
информационное 333
неинновационное 436
самообслуживания 313, 316
Общность действий 215
Объект 601, 607
Объектно-ориентированное программирование 121, 701
Объекты 722, 732, 737
ввод 722
вывод 722
нормальные типы 737
слабые типы 737
события 722
физиоморфического типа 722
Объем 458
Объяснимость 214
Обязательность 228
Обязательства руководства 766
Ограничение
изменения 733
структурное 737
удаления 733
Ограниченная рациональность 384
Ограниченность приобретения знаний 207
Однокритериальная оптимальность 504
Ожидание 449
Озорство 746
Окна пространственные 787
Окружение изменчивое 141
Оперативность 280
реагирования 464
Операторы
SELECT 740
SQL 738, 739
близости 708
реляционные 738
сравнения 738
Операция 722, 838
безопасная электронная 761
деловая 832
интеграция 37
непроизводительная 449
онлайновая деловая 827
технологическая 446
усовершенствование 36
Описание
предварительное 414
действия 1025
проекта 521, 522
сравнение с действием 1026
Описательное принятие решения 502
Описательные подходы 500
Оплата труда 457
Оповещение об опасности 684
Опознавание 669
лица 671

Определение знания 203, 213
Опросы 774, 778
Оптимальность 496
Оптимальный системный проект 509
Оптимизация 496, 503, 838
  векторная 411, 412, 421
  скалярная 411
Оптимум 498
Опыт 205
  скрытый 771
Организационная культура 105, 295–296
  создание 296
Организационная собственность 295
Организационная структура
  невидимая 1039
  традиционная 986
Организационное обучение 300, 305, 308
  как метафора 300
Организационное поведение 383
Организационное развитие 478
  персональный аспект 479
  структурный аспект 479
Организационные формы 480
  Организационный проект 382
Организационный уровень 62
Организация 557
  анализ 41
  виртуальная 188, 192, 559, 910
  влияние ИТ/С 375
  временной подход 988
  гипертекстовая 187, 191, 226
  готовность к переменам 483
  двойственная природа 379
  зависимость от информационных систем 67
  знаний 219
  инновационная 439
  как автомат 380
  как гибкая система 285
  как информационный процессор 284
  как клеточный автомат 375
  как механизм 374
  как производитель знаний 298
  как производитель информации 298
  как сеть рекурсивной коммуникации и действия 381
  как сеть фирм 330
  как система коммуникаций 374
  как система, которая обучается 285
  как система с гибкой деятельностью 285
  как создатель смысла 375, 381
  как сочетание взаимосвязанных подсистем 381
  конкурентное преимущество 1049
  контакты с клиентами 987
  линии коммуникаций 987
  не-организация 191
  новые типы 64
  обучающаяся 187, 191, 439, 1061
  обучение 307
  окружение 1049
  органическая 439
  основанная на знании 187
  оценка клиентов 987
  плоская 330
  понятие 375
  принцип сетей действия и взаимодействия 379
  развитие форм 383
  разрыв между знаниями 304
  релевантное окружение 381
  рисковая 47
  собирание информации 1050
  совокупность видов деятельности 985
  структура 124
  традиционная 187, 439
  труда 458
  труда гибкая 453
  факторы формирования 140
  часть сети предприятий 984
  часть цепочки 984
Организация-партнер 1000
Ориентация
  лиц 676
  на клиента 263
  на клиента всемерная 76
  на поток 446
  на потребителя 825
  на продукт 73
  на процесс 73, 216
  на процесс и операции 73
  на процесс интегрированный 74
Осведомленность 199, 201, 202
Освещенность 674
Ответственность 559
  первичная 520
Отдача 273, 390
  минимальная 390
Отдел
  информационных технологий и систем

850
закупок 817
проектирования 817
производственный 817
Отказы
информационной системы потенциальные 750
компонент системы 743
от предоставления услуг 680
Отклик прибыльный 155
Открытость
источника 519
сети 826
системы 655
Открытый исходный код 589
Отношения 737
бинарные 605, 607
количество элементов 605
ограничения на участие 607, 608
производственные 457
столбцов 731
типы 605
Отправитель 679
Отрасль 100
Отсутствие 418
Отчетность
объединенная 647
финансовая 654
Отчет по продажам 817
Офис
автоматизация 1035
безбумажный 966
виртуальный 222
домашний 312, 1033, 1035
инноваций 440
корпоративный 317
малый 1033
Оформление графических материалов 814
Оценивание 766
Оценка 205, 414, 456, 465, 521, 529, 723, 866
затрат 386
качественных результатов 391
проекта 869
результатов обучения 804
результатов работы информационных систем 386
риска 524
рисков 766
числа функциональных точек 387
эвристическая 870
эффективности 471
Ошибки 743, 869
в процессе изготовления оборудования 743
ввода данных 743
измерения 393
при проектировании системы 743
программирования 743

П

Пакет 168, 792
IP 681, 682
моделирования дат 768
Память 206, 753
групповая 816
для хранения материалов организации 816
неиспользованная 745
произвольного доступа 175
Парадигма
глобального менеджмента 35, 72, 74, 212
глобального управления 262, 276
объектно-ориентированная 722, 728, 740
правящая 416
Смита Маркса 37
Парадокс производительности информационной технологии 386–387, 392
Параллелизм 885
массовый 566
Параметр 405
настраиваемые 647
операционные 834
регрессии 388
состояния 547
Пароль 671, 739, 683, 685
однопользовательский 684
уникальный 754
Партнерские взаимоотношения 1000
Партнерство 1000
внутреннее 450
покупатель поставщик 239
с поставщиками 453
Партнеры 453
Патент 895
его типы 161
как интеллектуальная собственность 158, 160, 162
Патентный пул 163

Паук 706
Пентагон 169
Первичные данные 620
Первичный ключ 604
Перебои в работе компьютерных систем 765
Перевозчики 465
Перегрузка информационная 886
Передача
  данных 172, 1016-1017
  информации 201, 682, 712
  сигнала 1016
  файлов 793
Перемены
  выбор альтернатив 477
  контроль 483
  «материально-техническая» сторона 483
  необходимость 476
  осуществление 479
  оценка 483
  реакции при осуществлении 482
  роль технологии 479
  создание благоприятствующей атмосферы 482
Переналадка 451
Перенасыщенность информационная 212
Перепланирование ограничений ресурса 417
Перепроектирование 835
  бизнес-процессов 535
Перепроизводство 449
Пересчитывание физическое 759
Период основного тона 787
Периферийные устройства 107
Персонал 777
Персональный администратор потоков информации 290
Персональный компьютер 844
Перспектива социотехническая 772
Перцептрон 486
Петля
  обратной связи сбора данных информационная 150
  объединения 155
Пиксели-кандидаты 672
Пиксель 596
Письмо электронное 171
План 521
  безопасности 680
  внешний 765
  внутренний 765
  восстановления после сбоев 750, 765, 766
  восстановления работоспособности 767
  защиты архитектурный 680
  проекта 522
  производства 473
  производства основной 459
  чрезвычайный 750, 765, 766
Планирование 156, 456, 465, 521, 526, 814, 832, 835, 839, 887
  бесперебойной работы 764
  внешнее 155
  демократическое 773
  деятельности рабочих групп 816
  инвестиций 889
  информационно-стратегическое 835
  календарное 465, 563
  календарное электронное 470
  корпоративное 156
  материального обеспечения 454
  организационное 527
  перспективное централизованных иерархий 155
  потребностей 936, 998
  проекта 522
  производства 427
  ресурсов предприятия 51, 55, 269, 644
  риска 524
  рынка 242
  стратегии 155
  стратегическое 156, 181, 279, 819, 836, 888
  традиционное корпоративное 181
  требований к материалам 243
  финансовое 246
  централизованное 413
Планировщик экспертных систем на основе нечеткой логики 430
Плата заработная 389, 723
Платежи
  безопасные 827
  электронные 752, 827, 831
Платформа 827
  информационная 891
  информационных технологий 217
  инфраструктурная 884
  техническая 885, 886
Плюрализм когнитивный 204

Поведение 262
группы 810
когнитивное 202
организационное 557, 810, 812
Повторная интеграция 154
Подбор оптимального образца 513
Подготовка работников 453
Поддержание мер безопасности 750
Поддержка 228, 527
интерактивная 413
компьютерная 268
потребителя 715
продаж 961
продукта 469
профессиональная 786
термин 633
технологическая
деятельности рабочей группы 811
Подлинность 200
Подмножества знаний 154
Подписи
документов 761
электронные 748
электронные цифровые 754
Подписчик 830
Подпись цифровая 679, 681, 827
Подпроцессы 522
Подтверждение приема 679
Подход 770
Wuli-Shili-Renly 693
индивидуальный 710
нормативный 778
объектно-ориентированный
719, 720, 721, 728
поэтапный 766
систематизированный 834
структурный 719, 720
с участием пользователей 770, 771, 773
Позиция относительная конкурентная 651
Познание 198, 199, 200
Поиск 405
информации 562, 815
информации автоматический 889
по ключевым словам 708, 709
предметный 708
устойчивой конфигурации 415
целей 357
Показ 213
Показатель
серьезности нарушения 871
цитируемости 711
Покупатель 149, 152, 154, 157, 261,
264, 267-268, 343, 469, 475
интегрированный 148
Поле 815
Полезность
индивидуальная 406
источника 709
общая 406
одномерная 406
субъективная ожидаемая 406
Полис страховой 766
Политика
безопасности 677, 680, 685, 751, 763
кадровая 458
организационная 747
сдерживающая 747
федеральная 761
Полномочия 559
сотрудников 266
Получатель 679
Пользование бесплатное 274
Пользователь 167, 718, 770, 867, 868
авторизованный 678
конечный 713
санкционированный 680, 754
Поля текстовые 874
Помощник персональный цифровой 885
Понимание 789
речи 787, 788
Понятие оптимальности 496
Понятие абстрактное 358
Портал 829
Портативный компьютер 108
Портфель
карьер 229
ресурсов 419, 574-575
Последовательность
бинарная 748
задач 523
Послепродажная поддержка 985
Посредник 829
дистрибьютор 465
информационный 712
Посредничество 312
Поставка услуг, управляемая клиентом
266
Поставленная цель 659
Поставщики 152, 226, 650
Постановление о зонировании 833
Построение систем пошаговое 669

Потенциал
маркетинга 885
накопленный для действия 209
Потенциальный ключ 604
Потери 445, 449
коммерческие 749
причины 995
Поток 447
данных 722
деловой информации 994
денежный дисконтированный 390
задач 776
информации 454, 466
информации о заказах 994
информационный 212, 647, 718
капиталовложений 994
материалов 454
непрерывный 450
организационной информации 994
платежей 386, 391, 392
производственный 467
работников 994
речи 782
с высокой добавленной стоимостью 446, 449
технической информации 994
эффективный 452
Потребитель 154, 217, 226, 276, 884
глобальный 72
как клиент 981
Потребитель-производитель 153
Потребление массовое 262, 884
Потребности 837, 884
в приложениях 656
в средствах защиты 764
в усовершенствованных технологиях 105
информационные 775, 887, 888, 892
пользователей 655
пользователя 774
Почта
голосовая 321
электронная 167, 171, 320, 562, 745, 786, 793, 812, 813, 815, 820
Права на интеллектуальную собственность
как территориальные 895
предназначение 894
Правило
взаимодействия 834, 838
нормализации 730, 731, 733-735
фильтрации 682
целостности 732
Хебба 486
эвристические 870
Право
на базы данных 899
собственности бывшего работодателя 66
Прагматизм концептуальный 215
Практика 199
объединения 224
Предложение, гибкий отклик на спрос 990
Предметная область 659
Предотвращение ошибок 870
Предположения расчетные 833
Предпринимательство кинетическое 182
Предприятие
малое 322
совместное 999
среднее 322
Предсказание 155
Представление пользователя о безопасности 831
Преимущества
конкурентные 223, 387, 391, 475, 558, 650, 824, 826
потенциальные 891
функциональные 891
Премия Нобелевская 226
Преобразование
производственное 149
Фурье 596
Препринимательская деятельность в Интернет 177
Прибыль 405, 416, 827, 884
максимизация 575
незаконная 745
Признак 407
Прикладная компьютерная система 136
Прикладное программное обеспечение 584
Приложение
ad hoc 646
proxy 682
брандмауэра proxy 681
жизненно важные 766
знаний 226
Интернет 167
критичные 766
некритичные 766

чувствительные 766
Применение знаний 219
Принцип
оптимальности Парето 410
подталкивания 937
пользователь-группа-тема 717
потока 445
правильного проектирования 872
притягивания 937
точно вовремя 944, 951,
управления 518
Принятие
равнозначность управлению 629
решений 51, 392, 404, 405, 563, 656
решений, коллективное 413
решений, интерактивное 414
решений, несколькими субъектами 421
Принятие решений
ключевые вопросы 968
многокритериальность 402, 505
об аутсорсинге 969
об инсорсинге 969, 970
Приобретение
заказов 157
знаний 219, 227
Проблема
2000 68, 764, 767
идентификации 380
Провайдер 167, 340
Проверка
информационных систем стандартная 749
качества 448
проектов приложений 749
процессов обработки информации 749
Прогнозирование 155, 178, 268, 613
закат 178
критические нарушения последовательности 183
роль 181
экономическое 180
Прогнозы 407
Прогон модели 554
Программа-транслятор 589
Программирование 721
de novo 408, 419
архимедово целевое 409
визуальное 868
интерактивное 407
компромиссное 407, 408
линейное 419
многокритериальное 407
многоцелевое 409
объективно-ориентированное 121
объектно-ориентированное 720, 721
преемптивное целевое 409
структурное 720
традиционное линейное 407
целевое 409
Программное обеспечение 844
автоматизированное проектирование 111
агентское 124
глобальный рынок 143
групповое 124, 289
поколения 134
распределение по разным файлам 586
связывание 587, 588
управления проектом 290
Программное приложение 590
Программные агенты 695–696
Программные продукты, использующие «pull-push» технологии 692
Программный код 589
Программы
антивирусные 748
безопасности 749
безопасности информационных систем 742
ввода 742
восстановления компьютерных систем 764
для работы с электронными таблицами для рабочих групп 817
инфицированные 748
кайзен 461
коммуникационная 460
мониторинга 748
нелегальные 744
объектно-ориентированные 728
опытная 460
прикладные автоматизации делопроизводства 815
самовоспроизводящиеся 744
управления процессами 742
Программы-планировщики 816
Прогресс 887
Продажа
перекрестная 886
розничная 466

Продвижение
мира взаимосвязанных действий 216
товаров 823, 825, 827, 884
Продолжительность задач 523
Продукт 217
долговые обязательства 877
знаний 220
обыкновенные акции 877
программный для совместной работы на базе Интернета 819
Продукция 148
Проект
анализ стоимости 399
минимальное время завершения 400
покупателя 269
Проектирование 465, 721, 773, 832, 866, 867
автоматизированное 653
групповое 774
детализированное 654
индивидуальное 774
итерационное 867
компьютерных технологий 866
концептуальное 654
логический этап 111
логическое 721
многокритериальное 419, 420
обучения 802
объектно-ориентированное 111, 721
ориентированное на пользователя 866
параллельное 347
планируемых исследований 225
при участии пользователей 868
программного обеспечения 519
рабочих мест 455
сборки 453
сетей 835
системное 722
системы 527, 868
совместное 868
сооружений 833
социальное автоматизированных систем 773
социотехнических систем 772
технической структуры 833
технологической структуры предприятия 837
физический этап 111
функциональное модульное 720
экспериментальное 872
Проектная сеть 396
Проекты 520, 839
Проекция фронтальная 675
Произведения скалярные 674
Производитель 148, 261, 262, 280, 474, 713
Производительная синергетика 371
Производительность 313, 319, 386, 387, 392, 465, 472, 716, 835
группы 810
линии 454
операционная 157
определение 1007
рабочих групп 820
труда 772, 866
Производственная деятельность 985
Производственные ресурсы
замкнутое планирование 997
как единый портфель 575
планирование 997
предельная производительность 575
Производственный процесс
заданность 29
качество изделия 29
конкурентоспособность повышение 29
с быстрым откликом 1059
Т-схема 997
Производство 150, 153, 217, 263, 318, 446, 453, 459, 645
автоматизированное 344
в условиях ограничений 418
гибкое массовое 450, 452
заказное 262
инициируемое покупателем 264
компьютерно-интегрированное 344
малыми партиями 450
массовое 261, 262, 270, 445, 448
модулей 459
незавершенное 462
партиями 447
поточное 446
промышленное 149
сетевое 31, 347, 450, 454-455
Произношение 785
Промышленная революция 82
Промышленность 416
текстильная 772
Просмотр 745
Простои 447, 449

Простота использования 710, 869
Пространство
виртуальное 219, 222, 227, 342
многомерное 869
проблемное 719
собственных векторов 673
Пространство знания 195
Протокол 685, 792
Internet Protocol (IP) 792
TCP/IP 712, 717
Transmission Control Protocol (TCP) 792
Интернет 717
коммуникационные 834
передачи гипертекста 794
управления передачей 717
Прототип 775, 959
Профессионалы в области IT/S 69
Профессиональная этика 69
Профессиональные секреты 158, 164
Профессия, свойства 293
Профилактика линий связи 750
Профили 759
альтернативные 416
индивидуальных покупателей 269
клерков 389
менеджеров 389
пользователя 710
работы 388
секретариата 389
Профсоюзы 314, 458, 772
Проходка информационная 224, 531
Процедуры
восстановления 748
деструктивные 744
интерактивные 408
Процесс 216, 536
виды 536
множество операций 31
принятия решений 633, 637
производства 29
структура, неизменность 36
творческий 720
трудовой 820
Процессор текстовые 783
Процесс 414, 522
интегрированный 157
информационный 644
итеративный 460
итерационный 869
ментальный 220
начальный 528
определенный 528
оптимизированный 528
повторяемый 528
производственный 148, 151, 448, 764
управляемый 528
Прямая цепочка рассуждений 663
Психология 810, 812
когнитивная 865, 886
организационная 865
социальная 865
Публикации электронные 824
Путь 200

Р

Работа 212, 319, 777, 779
бесперебойная 764, 766
в виртуальном пространстве 228
в офисе 1003
в реальном времени 669
в сети коллективная 810
групповая 276
децентрализация 1047
дистанционная 313, 1033
дома 1043
из дома 1033
квалифицированная 773
коллективная автоматизированная 811
командая 222
командная 557, 558
на дому 313, 1033
надомная 1003, 1033
офисная 1033
сверхурочная 1041
совместная автоматизированная 811
совместная интеллектуальная 818
совместная на базе компьютеров 811, 819
удаленная 1033
электронная внештатная 318
Работник 219
владеющий знаниями 219, 220, 221
знаний 1030
изолированный 206
как человеческий капитал 112
обучение 112
создающие знания 220
творческий 442
физического труда 221

Рабочие цеховые 460
Рабочий стол 182
Равенство важности априорное 412
Равновесие 406, 413
Разбиение 362
Развивающиеся страны 142
Разделение
  знаний 204, 205, 209
  труда 33–34, 205, 227, 317
Различие между действием и его описанием 1026
Размещение компьютеров 749
Разработка
  групповая документации 814
  нового продукта 965
  нового товара 817, 965
  программного обеспечения 866
  программы 522
  технология автоматизированного проектирования 1058
  товара 1057
Разработчик систем 67, 867
Разрушения внешние 768
Разум 356
Ранжирование альтернативных решений 818
Расписание 522
Распознавание 871
  голоса 782, 783
  диктора 788
  лица 668, 671
  образов 591, 598, 785
  речи 782, 784, 875
  рисунков зрительное 357
  текста автоматическое 743
Распределение
  вторичное 946
  первичное 945
  полупрямое 946
  продукции 715
  прямое 946
  ресурсов 217
  физическое 467
Распределенная система
  принятия решений 640
  обработки данных 387
Распределенный искусственный интеллект 698
Распределительная информационная система 122
Распространение знаний 224
Распространитель информации 829
рассмотрение загрязнения 499
Расстояние 404
Рассуждение, типы 917
Расходы социальные 317
Расчет функции нескорректированный 387
Расширение
  знаний 154
  горизонтальные 656
Расширенный анализ «четырех линз» 95, 96
Расшифровка данных 679
Рационализация информационных систем 213
Рационалисты 207
Рациональность аксиоматическая 414
Реагирование быстрое 468
Реакция конкурентов 387
Реализация 527, 759
  системы 720
Реальность виртуальная 796, 875
Ревизия данных 891
Революция
  информационная 196
  научная 205
  промышленная 131, 196
Регистрация лица 669
Регламент деловой 820
Регрессия статистическая 387
Регулирование банковское 760
Режим
  взаимодействия с сильной связью 816
  взаимодействия со слабой связью 816
  реального времени 814
Резерв времени 399
Резервирование данных 748
Результат 149, 386
  качественный 388
  стратегический 388, 391
Реинжиниринг 74, 148, 268, 370, 819, 970, 992
  1990-х гг. (США) 39
  бесчеловечность 543
  бизнес-процесса 157, 216, 263, 280, 772
  важность 544
  возможности ИТ/С 536, 538
  выбор процессов 543
  глобальная управленческая парадигма 35

инновационных информационных технологий 1059
инновация процессов 537
информационная технология 39
ключевые черты 534
конкурентноспособность 35, 39
корпоративный 535
критика 533, 542
механицизм модели организации 543
научные школы 537
недостаточность (BPR) 35
определение 31
отличие от улучшения качества 538
появление 533
преимущество 539
применение 30
пример 1060
принципы 534
причины успеха 533, 540
проведение сверху вниз 543
производственный процесс, реинтеграция и рационализация 30
процесса 37, 76
процессное мышление 536
радикальное изменение 536, 537
резонансы 541
реинтеграция задач, рабочей силы и знания 37
реинтеграция процесса 32
области 32
реинтеграция процессов 35
роль информационных систем 112
спектр стратегий 537
стратегический 38, 72, 280
стратегия 39
структура корпорации 39
термин 30
толкование 1060
точки зрения 539
требования 37
Реинжиниринг бизнес-процессов (BPR) 29–32, 36–37, 87, 190, 478, 979, 986, 989, 1051
стратегическое планирование 38
суть реинтеграции процессов 30
термин 30
Реинтеграция
задач, рабочей силы и знания 34
знаний 207, 209
труда 207
Реклама 826
Рекламное агентство, эффективность 964
Реляционная структура 598
Ремонт тотальный планово-предупредительный 452
Рентабельность 392
Репозиторий СУРБД 739
Репутация
корпорации 679
фирмы 831
Реструктуризация
бизнеса 333
организации 654
Ресурсы 153, 521, 523, 772
долгосрочные 457
избирательное привлечение 974
информационные 711, 832, 835, 887
компьютерные 744
корпоративные 680
критичные 767
материальные информационной системы 749
ограниченные 446
оптимальный портфель 570
переходное привлечение 974
предприятия 644
привлечение 974
природные 212
трудовые 457
человеческие 155, 212
Реципиент 679
Речь 782, 786
непрерывная 783
Решение 405, 561, 886, 888
операционное 958
принятие 305
стратегическое 958
тактическое 958
полуструктурированные 53
проектные 868
совершенное 411
стратегические 887
структурированные 53
структурированные операционные 55
технологические 887
точечные 840
управленческие 834
Риск 206, 529, 679, 826
ad hoc идентификации 724
анализ 973
имущественный 473

информационных систем 749
категоризация 973
контроль 973
кредитный 758
оценка, список слабых мест 47
потенциальные 521
сбоев 750
снижение 973
финансовый 473
Ритм выпуска продукции 455
Риторика 381
Робототехника 357
Розничная электронная система продажи 946-948
Рост производительности 393
Руководитель 152
навыки в области логистики 953
Руководство 654
по реализации 654
проектом рабочей группы 817
Рынок 262
баз данных 740
виртуальный 824
глобальный 52, 71, 824
капитала 877, 883
конкуренция 986
кредитный 754
независимых агентов 268
одиночек 268
определение сегментов 987
систем распознавания голоса 783
сотрудничество 986
функционирующие внутри компаний 77
чистый 986, 999
электронный 824
эффективный 24
Ряд смешанный модельный 452

С

Салями-коды 745
Самовоспроизводство 414
корпорации 278
Самокоординация процесса 154
Самомотивация 1030
Самообслуживание 264, 312, 316, 320, 1031
Самоорганизация 378
Самоподдержание систем 152, 313
Самоуправление служащих 155
Самоуспокоенность 766
Сбои 468, 742, 763
в электропитании 748
информационных систем 743
предумышленные 742
случайные 742, 743
умышленные 743
Сбор данных 746
автоматический 886
о клиенте 66
Сборка на заказ 932
Сведения 211, 213
Свидетельства людей 205
Свобода пользователя 870
Своевременность информации 824–825
Свойства 603
вещей 201
воспринимающих субъектов 201
Связь
внешняя 644, 656
внутренняя 644
голосовая 173
идентифицирующая 737
обратная 150
обратная действия 151
обратная символическая 151
Сделки
за наличные 754
электронные 269
Себестоимость 448, 462, 649
операций 758
Сегментация рынка 264
Сектор
правительственный 314
экономический 313
Секции сборочные 460
Семантика 731, 737
процедурная 359
речи 782
Семиотика 379, 381
Сенсорный экран 845
Сервер 171, 677, 707, 824
баз данных 652
глобальный информационный 793
приложений 652, 655
рост количества клиентов 107
сетевой 765
файловый 564, 815, 817
Сертификат 759
цифровой 685

Сертификация цифровая 827
Сессия 684
  проектирования 776
Сетевая анархия 980
Сетевая корпорация 372
Сетевая связь, пропускная способность 110
Сетевая форма 330
Сетевое самовоспроизводство 373
Сетевой график 398
Сеть 167, 274, 276, 823, 836
  всемирная компьютерная 706
  децентрализованная компьютерная 168
  интегрированная глобальная информационная 892
  искусственная нейронная 787
  как социальный порядок 365
  корпоративная 677, 678, 684
  корпоративная компьютерная 562
  корпоративная локальная 824
  локальная 764, 812
  локальная вычислительная 684
  локальная рабочая 175
  малого бизнеса 322, 369, 371
  межкорпоративная 761
  межорганизационная 890
  нейронная 57, 362, 407
  определение 323
  открытая 763
  офисная телефонная 812
  поддержки технологий 83
  поддержки технологии информационной 11
  связи асинхронные 320
  связи распределенные 320
  семантическая 358, 359
  фирм 323, 325–326, 329
  централизованная информационная 758
Сигнал
  акустический 782, 787
  голосовой 787
  запроса 454
  квазипериодический 787
  непрерывный речевогй 784
  резонансный 787
  речевой 789
  тревоги 684
  цифровой 782
Сигнализация
  аварийная 749
Символы 204, 208
Симплекс-метод 498
  многокритериальный 407, 408
Сингапурская модель 147
Синергия позитивная 560
Синтаксис 739
Синтез
  задач и знаний 220
  знаний 222
  речи 789
Система 12
  archie 793
  gopher 793
  Jackson System Development (JSD) 720
  just-in-time 344
  SIMPLE 948
  TeamStation 814
  WWW 894-895
  автоматизации делопроизводства 815
  автоматизации транзакций 298
  автоматизированная информационная 886
  автоматизированной разработки программного обеспечения 913
  автоматизированного проектирования 242
  автоматизированная 763, 773
  автоматизированная информационная 742, 743, 810, 818
  адаптивная 784
  амебы 371
  баз данных 655
  баз знаний 137, 255, 630, 912–913, 915, 918
  Бата 371
  бухгалтерская 646
  быстрого реагирования 474
  вспомогательная 240
  генеральная 211
  гибридная 913
  гипермедиа 913
  глобальная, позиционирования 347
  голосозависимая 784, 788
  голосонезависимая 784
  групповая, поддержки принятия решений 818-819
  децентрализованная 655
  доменных имен 792
  избыточная 650
  интегрированная 645
  интегрированная 885

интегрированная, информационная 648
интеллектуальная 250
интеллектуальная, обучающая 913
интерактивная автоматизированная 818
интрасеть экстрасеть 715, 717
информационная 763
информационно-управляющие 775
информационная 9, 11, 12, 51, 59, 276, 386, 644, 742, 747, 770, 884–885, 889, 892, 908, 918
информационная, для рабочих групп 812
информационная, индивидуальные 812
информационная, менеджерская 58
информационная, управления 51, 812
исследования данных 649
исчисления себестоимости 649
кассовых автоматов банка 758
клиент-сервер 107
коллективная, поддержки принятия решений 811, 812
компонентная 655
компьютерная 866
компьютерная, монолитная 720
компьютерная, поддержки коллективной работы 811, 812, 819
конференций на базе ЭВМ 562
корпоративная 562
критичная 748
массового обслуживания 554
маркетинговая информационная 887
межорганизационная 238
мер безопасности 747
микропроцессорная 670
многоресурсная 269
монолитная 655
мудрости 215
мультимедийная 566
наблюдения 670
несовместимая 647
обработки транзакций 619-620, 629, 633, 955
обеспечения принятия решений 818
обработки операций 55
обработки транзакций 137
образовательная 875
обучающая 875
объектно-ориентированная 721
операционная 169, 223
операционная бесплатная 170
оптимальная 419
организации конференций с использованием персональных компьютеров 814
организации конференций с помощью средств мультимедиа 814
организации телеконференций 814
открытая 121
открытая, интерактивная 754
патентованная операционная 121
переконфигурированная 769
планирования потребностей в материальных ресурсах 997
планирования ресурсов предприятия 980
планирования для рабочих групп 816
планирования ресурсов предприятия 55, 644
поддержки групп 56, 57, 564, 812, 818, 819
поддержки групповых решений 563, 636–637
поддержки для высшего руководства 59
поддержки знаний 212
поддержки одиночного пользователя 252
поддержки организационных решений 637
поддержки принятия групповых решений 252
поддержки принятия решений 51, 58–59, 137, 139–140, 413, 622–623, 631–641, 918–919
поддержки управления 248
поисковая 706
правил 225
принятия групповых решений 321
проведения конференций на основе компьютеров 813
производства 932
производства, интегрированная 450
производственная, исполнения 269
работы со знаниями 295
распознавания голоса 783
распознавания изолированных слов 784
распознавания лиц 670
распознавания непрерывного речевого сигнала 784
распознавания речи виртуальные 910
распределительная 122

распределенная 764
резервирования 266, 890
самосоздающаяся 366
с базой знаний 918
сетевой безопасности 685
сигнализации о потребности 455
символического описания 1026
синхронная, коллективной работы 814
смарт-карт 761–762
совместных баз текстовых данных 563
составления графиков групповой работы 563
социотехническая 772
срочной картотеки акцептов 241
стратегическая, информационная 386, 387
текстовых баз данных для открытых рабочих групп 816
телекоммуникационная 566
управления базами данных 248, 562, 630–634, 652, 833
управления базами данных, для рабочих групп 815
управления базами данных, объектно-ориентированная 122
управления базой моделей 632, 635
управления, иерархическая 413
управления, информационная 719, 810
управления качеством 444, 453, 455, 540, 1049-1059
управления реляционными базами данных (СУРБД) 730, 731, 738, 858
управленческая 72
управленческая, информационная 212
управляющая информационная 250
файловая 821
хорошая 778
централизованная компьютерная 766
цеховая информационная 454
человек-компьютер 865
человеко-машинные диалоговые 789
экспертная 56, 128, 224, 253, 254
электронной обработки данных 623, 629
электронной организации совещаний 812, 818
электронных собраний 564
Систематика знания 213, 214
Системный анализ 111, 499
Ситуация
аварийная 763, 765
аварийная искусственная 767
кризисная 779
критические характеристики 546
Сканирование 672
коммуникационных сетей 745
Скачки напряжения 748
Скорость опознавания 669
Скрипты 359
Слежение обратное 360
Слова 783
дискретные 784
ключевые 707
Словарь 782–784
голосозависимые систем 788
данных 653, 724
Слоги 783
Сложность
вычислительная 378
значение 383
логическая 378
наблюдаемая непреодолимая 377
наблюдательная 379
отношений 379
понятие 375
проявление 375
семиотическая 379
эпистемологическое значение 375
эпистемологическое и онтологическое определение 383
Служащие 152, 154
изменение 285
Случайная величина, выбор распределения 552
Случайная переменная, оценка распределения 554
Смарт-карты 683, 752, 754, 757–762
криптографические 761
Смета проекта 392
Снабжение 467, 656
глобальное 473
Снижение
издержек 824, 825
себестоимости 715
Сновидения 202
Собрания электронные 564
Собственность 154
Событие 396, 776
Совершенная рациональность неоклассической экономики 378
Совершенствование непрерывное 75

Совет по логистике 465
Совокупность данных 214
Согласованность действий 215
Соглашения сервисного уровня 834
Соединение 278, 682
  сетевое 681
Создание
  знаний 219
  структур СУРБД 738
Сознание 198, 201, 202
  искусственное 208
Сокращения
  затрат 388, 391
  издержек 388
  различий 357
Соображения риска 393
Сообщения 722
Сообщество обучающееся 302
Сообщество практики 302
Сотрудники неавторизованные 717
Сотрудничество
  автоматизированное 811
  неформальное личное 277
  с конкурентами 892
Социализация 1031
  традиционного рабочего места 1031
Социализм 151
Социальный порядок 365
Социология 810, 812
  организаций 374
Специализация 316
  координация 32
  размер организации 32
  труда 227
Специалист, полезность 106
Спецификация
  мер безопасности 750
  структуры компании 653
  технологических процессов 653
Спикерфон дуплексный 814
Список
  гиперссылок 707
  классов объектов 722
  рассылки 171
Сплоченность 560
Способность
  интеллектуальная 221
  организма к знанию 203
  пропускная 681, 682, 717
Справедливость социальная 155
Справка 871
Спрос 475, 770
  ограниченный 446
  покупательский 465
Спутники 339
Сравнение шаблонов 613
Среда
  виртуальная 342
  клиент–сервер 712
  распределенная 764
Средства
  автоматизации коллективной работы 562
  восстановления 765
  интерактивные мультимедиа 890
  компьютерные коллективной работы в сети 810–812, 819
  моделирования 833
  программные совместной работы связи 813
Срок 522
Ставка дисконтирования 390
Стандарт 870
  DES (Data Encryption Standart) 679
  IEEE 388
  коммуникационный 168, 834
  операционный 834
  программного обеспечения 834
Статистика байесовская 750
Стекловолокно 338
Степень
  риска 750
  соответствия 708
Стимулирование использования смарт-карт 761
Стоимость 157, 261, 466, 870
  добавленная 319, 446–447, 466, 468, 645
  потерь от сбоев 763
  продукта добавленная 220
  проекта 390, 391
  риска 391
  рыночная 223
  хранения информации 767
Столбец 732, 739
  искусственный 732
  неключевой 735
  свернутый 733
  транзитивно зависимый 735
Стохастические процессы 548

Стратегия 154, 156, 279
бизнеса 834
выбор 978
замещения 765
для неупакованного товара 949
для рынка информационных товаров 981
интрасети 716
информационная 834, 835
информационных систем 891, 976
как научная дисциплина 978
как планирование 978
корпоративная 464
корпоративная, информационная 892
логистики 471
многоцентровая 479
неадекватные 709
непрерывного пополнения запасов 474
оборонные 651
организации 908
основанные на времени 473
проектирования 774
профильного пополнения 474
ресурсы средства цели 156
роль 978
управление знаниями 978
фирмы деловая 834
формулирование 181
цели средства ресурсы 156
ценообразования 963
Стратегический менеджмент 978
Стратегическое мышление 976
Стратегическое управление 977
Страхование 749
Стресс 318, 461
Строки 732
6-байтные 767
8-байтные 767
Структура 604, 833
данных 730, 733, 735, 835
занятости 315
значений 731
Интернета 170
информации 832
информационная 838
информационных систем 832
компонентов 839
наследования 722
новых 7 «S» 95, 96
организации 1039
организационная 460
предприятия техническая 832, 833
приложения 835
пяти сил (Портер) 978
сетевая 890
стратегическая 889
таблиц 731, 735, 738
техническая 839
управления информацией 891
Субъект 203
управления 234
Суеверия 199
Суждение 205
субъективное 388
Сумма 404
Супермагистраль информационная 1028
Существо активное 203
Сущность 732
Схема
анализа детализированная 728
объектно-ориентированная 719, 728
потока данных 653
производства 271
структурные 836
Сценарии 867
развития событий 392
Считыватели смарт-карт 757, 758

T

T-структура 993
Таблица 730, 731, 734, 739
дочерняя 733
источник 733
определяющая 737
реляционная 731, 735
родительская 733
структурно избыточная 731
СУРБД предопределенная 739
СУРБД системная 739
целевая 733
электронная 817
Тактика логистики 471
Творчество 209, 777, 779
методы развития 438
организационное 105
понятие 436
Тейлоризм 456, 457
Текучесть работников 650
Телевидение кабельное 830
Теледеятельность 1024
Телекинез 1024

Телекоммуникации 172, 247, 261, 333, 341, 885, 1031–1033
Телекоммуникационная система 1015–1016
Телекоммуникационные технологии 1047
Телекоммуникационный рынок 1047
Телекомьютинг 1032
Телеконференция 668, 793, 812, 813, 890, 1011–1015, 1019–1022
Телеконференцсвязь 245, 320
Телекоттедж 1033
Телемаркетинг 241
Телеприсутствие 1025–1031
Телеработа 1021, 1032
  будущее 1048
  в информационном секторе 1036
  влияние на образование 1047
  влияние на обучение 1047
  влияние на социальные вопросы 1046
  влияние на экономические вопросы 1046
  внедрение 1038
  выплаты работникам 1043
  выработка политики 1008
  динамика развития 1035
  информационная структура политики 1008
  как гибкая организация труда 1036
  как организационная стратегия 1005
  как структура организации 1002
  карьера 1041
  классификация 1042
  коллективная форма 1003
  контроль, автономия, ответственность 1007
  контроль и количество подчиненных 1030
  контроль над процессом 1042
  контроль над работниками 1044
  место выполнения 1042
  надомная работа 1032
  национальные факторы 1047
  недостатки 1004
  немедленные результаты 1009
  определение 1002, 1033
  организационные стратегии 1043
  особенности организации офиса 1042
  политика 1008
  последствия 1039
  преимущества 1004
  пригодность работника 1005
  проблема гендера 1030
  производительность 1044
  производство знаний 1030
  реорганизация труда 1007
  содержание работы 1045
  социализация 1029, 1031
  специализированная 1004
  способы 1003
  стратегические цели 1009
  структура трудовой деятельности 1039
  структурирование задачи и объединение обязанностей 1007
  суть 1032
  телекоттедж 1003
  трудности 1031
  трудовые взаимоотношения 1047
  увеличение масштабов 1035
  управление 1044
  управление трудовыми ресурсами 1043
  факторы, способствующие внедрению 1034
  факторы успеха 1004
  филиал 1003
  формы 1032
  эффективность 1043
Телеработник
  измерение производительности 1007
  количество 1002
  личность 1044
  проблемы 1046
  рост численности 1048
  удовлетворение работой 1029
  экономические преимущества найма 1037
Телефон 222, 786
Темпы роста
  заработной платы 316
  производительности 315
Тенденции самообслуживания 317
Теорема Адама Смита 37
Теория
  pramana 199
  знаний 215
  знания процессуальная 204
  кибернетики 211
  лингвистическая 785
  о формировании организационных знаний 298
  об оптимальном поведении 284
  одномерная 406

организационного капитала 189
оценки выбора 391
полезности 405
полезности многоатрибутивная 406
принятия решений 392
принятия решения 407
промышленного предприятия неклассическая 324
разделения труда 189
речевых действий 703
систем 581
Терроризм 746
Тестирование 523, 527, 766, 768, 867
планов восстановления 765
пользователем 870-871
проекта 777, 869
работоспособности программного обеспечения 767
Тест на интеллект 357
Техника 885
анализа изображений двумерные 673
масштабно-пространственная 673
построения собственного пространства 673
Технологические изменения 63
Технологическое развитие 985
Технологическое ядро 85–86
Технология 81, 208, 227, 320, 518, 764, 773, 775, 885
Humancasting 689–691, 896, 998
«pull» 688
«pull-push» 692
«push» 689
Web 646
Webcasting 689
автоматизированного проектирования 1058
аппаратное обеспечение 81, 82
асинхронные 820
беспроводная 338
взаимоотношений 275
выбор 478
высокая 81, 320
гибкие интерактивные для осуществления коллективных задач 811
знаний 211
интранет экстранет 718
информационная 9, 11, 52, 211, 219, 224, 276, 317, 386, 466, 472, 520, 559, 561, 645, 655, 717, 742, 770, 810, 819, 823, 884–889, 892, 908
интеллектуальное обеспечение 83
инфраструктура поддержки 81
искусственного интеллекта 709
использование для порождения знаний 195
клиент–сервер 717, 767
коммуникационная 884, 892
компьютерная 875
контроля доступа в Интернет 677
моделирования 776
мультиплексирования волнового 338
низкая 88
объектно-ориентированная 740
определение 84
переход на высокую технологию 88
поисковая 707
пример (автомобиль) 83, 84
приспособление сторон 85
проводная 338
программное обеспечение 82
работы со знанием 221, 224
распознавания лиц 786
реляционных баз данных 645
сетевая 792
сеть поддержки технологий 81, 83
синхронная 820
складирования 531
современная 88
составные части 82
стимулирование создания 105
структура 84
суть 82
телекоммуникационная 810, 887
телеприсутствия 1023
традиционная 86
улучшение функционирования системы 86
управления базами данных 646
управления документацией 289
форма социального взаимодействия 82
форма социальных взаимоотношений 84
широкое определение 81
ядро 83
Товар 884
глобальный 72
Товарный знак 896
Топология сети 790
Торговая марка 158, 165
Торговец розничный 829

Торговля
безбумажная 938
в виртуальном пространстве 194
ценными бумагами 761
Точка
аврала 401
идеальная 408
нормальная 401
нормальных условий 400
функциональная 528
экстренная 400
Точность
модели 868
Транзакция 652, 685, 744, 753, 794, 885
закупочная 678
незарегистрированная 679
финансовая 679
Транкинг 945
Транспортировка 446, 449, 464, 469
Трансформация 890
знаний 225–227
Фурье 787
Трансцендентность 565
Требования 838
Триггер 183
Труд 152, 153, 155
ручной 456
смысл и отчуждение 34
умственный 65, 220
физический 65, 220

У

Убеждения 199
Убыток 150
Уверенность совершенная 377
Угрозы умышленные 745
Удаление
каскадное 733
строк 738
структур СУРБД 738
Удешевление администрирования 758
Удовлетворение 869
покупательского спроса 464
пользователей 531
Удовлетворенность 774
покупателей 154
работой 772, 777
Узлы в сети 169
Узнавание 216
речи 789
Улучшение производственного потока 449
Умения базовые 156, 157
Умозаключение 205
Универсальный решатель задач 660, 666
Универсум 200
Уничтожители вирусов 748
Упадок 278
Управление 155, 465, 715
адресами 170
базами данных 236, 821
без компромиссов 570
глобальное 148, 262
данными о продукте 269
запасами 444, 470
затратами 149
знанием 188
знаниями 152, 198, 204, 209, 212, 220, 224, 821
инвестициями эффективное 889
инновационными задачами 442
инновационными организациями 442
инновациями 435, 440
информацией 198, 220, 892
информационными потоками 716
как актив 190
качеством 112, 537, 819, 1053
качеством всеобщее 268
качеством комплексное 75
командами 557
компромиссными решениями 568
конфигурационное 529
конфликтом 529
кризисное 40
логистикой 471
маркетингом 884, 889
маркетингом стратегическое информационное 893
материальными активами 217
не-добавленной-стоимостью 265
организационными изменениями 778
парадигма 33
переменами 476–477, 480, 483, 770
по принципу открытой книги 78
по фактам 1056
продукцией 149
проектами 290, 396, 518, 531
проектированием программного обеспечения 520
производством 444
процессом интегрированное 148, 153, 264

работниками, владеющими знаниями 227
распределенное 749
регламентом 821
рисками 529
риском информационных систем 742, 749, 751
сетевая модель 384
стратегическое 237
стрессовое 461
текстом 821
тотальным качеством 453, 464
транспортировкой 470
трудовыми ресурсами 645, 650
формализованное 190
формами 821
централизованное 313
цепочками поставок 453, 984-985
человеческими ресурсами 244, 985, 1051
Управленческая информационная система 248, 426, 630
Управленческие проблемы, диагностика 630
Управляемость процессом обучения 800
Управляющая информационная система 622
Управляющий параметр 547
Упущения 521
Уровень
Web-услуг 655
базы данных 652
данных, иерархический 815
полезности 406
представления 652
привилегий 680
приложений 652
сервисный 839
Условия
критериальные 413
труда 770, 777
Услуги 149, 315, 465, 884
информационной системы 113
неавторизованные 745
неоплачиваемые 745
оперативные информационные 786
по восстановлению 765
финансовые 758
Установка целей 409
Устройство инспектирующее 683
Утверждение 199
Утрата знаний 206
Участие
в принятии решений 772
объекта в отношении 607
пользователей 770, 778
рабочих в проектировании 772
Учреждение
безбумажное 114
виды деятельности 289
организационные роли 289
Учрежденческая деятельность, автоматизация 136, 289
Уязвимость 764
систем 765

Ф

Файл 815
гипертекстовый 169
двоичный 171
исполняемый 589
мультимедийный 169
Фактор
человеческий 529, 865, 875
эффективности 459
Факт 198, 201, 203, 205, 916
постигаемый 201
Фальсификация 743, 744
Фиксация данных 743
Фиктивное производство 933
Философия
Just-in-time 444, 445, 936, 989, 997
индийская 199
китайская 199
непрерывного улучшения 450
организации 560
программирования 721
реинжиниринга бизнес-процесса 216
структурного программирования 719
Фильтрация 672
IP-пакетов 681
пакетов 682
сообщений 813
текста 813
шумовых сигналов 785
Фильтры пакетные 681, 682
Фирма
адаптация к переменам 61
виртуальная 827
деятельность 44, 46

как набор потенциальных инвестиций 971
поддержание монополии 297
с активным усвоением знаний 292
свойства 293
сетевая 323, 330
специалисты 292
Фокус-группа 890
Фон шумовой 789
Фонемы 783
Форма нормальная 734-735
Формальное партнерство 999
Форманты 787
Формат
структурированный 815
электронный 713
Формирование
знаний 199
команды 559
стратегии 155, 156
Формулировка требований 527
Формулы 414
Форумы компьютерные 813
Фразы 783
Франчайзинг 327 481
Фреймы 359
Функции 836
агрегированная скалярная 412
вложения 813, 815
индивидуальные полезности единичных признаков 406
Интернета 792
логистики 469
планирования внутренние 155
полезности 406, 412
полезности мультиатрибутивная 406
предприятия 834
принадлежности 424
системные 652
скалярные целевые 411
управления безопасностью 742
целевые 407, 409
целевые множественные 416
Функционирование
производственное 654
Функционирование компьютерных систем
отсутствие гарантии 68

X

Хакерство 745, 747
Хакеры 677, 685, 745
Халатность 459
Хаос 275, 378
Характеристика
равновесная 413
сбалансированная 413
Хищение
ресурсов 746
смарт-карты 761
Ход черный 745
Хозяйство домашнее 316
Холдинг 239
Хост 677
Хост-платформа 681
Хранение 447, 464
данных 56, 815
информации 562
товаров 467
Хранение приложения на клиентском компьютере 585
Хранилище данных 55–56, 224, 615, 640
Web-технологии 627, 628
визуализация данных 626
доступ к любому источнику 625
запросы к базам данных 627
идея 623
интегрированность 621
интеллектуальный анализ данных 625
мониторинг 627
неизменность 621
новый тип 627
определение 620
отчеты 627
построение 624
предметно-ориентированность 621
проектирование 624
рост объемов данных 628
управление 625
управление базами данных 619
успешность 625
хронология 621
эксплуатация 625

Ц

Целесообразность
инвестиций 888
экономическая 387
Целое
фокальное 206
Целостность 200
данных 735, 742

данных ссылочная 730
объектов 730
ссылочная 731, 733
Цель 149, 156, 214, 409, 776
компании стратегические 680
операционные 468
пользователей 779
экспериментов 404
Цена 404, 884
Ценности 516
Ценность 888
баз данных 888
данных информационная 746
деятельности 389
информации 888
равновесная 406
Ценные бумаги 761
Ценообразование
анализ безубыточности 963
динамичное 480
стратегия 963
Центр ответственности 65
Централизованный заказ 952
Центральное перепроектирование процессов 535
Центральный процессор 580, 581
Цепочка
клиентов 986
логистическая создания стоимости 466
начисления стоимости 568
поставок 932, 986, 989, 994–997
снабжения 656
создания стоимости 468, 933, 935, 941–942, 985
спроса 656
стоимостная конкретного покупателя 262, 270
фирмы физическая стоимостная 345
Цикл
Деминга 149
жизненный разработки информационных систем 653
жизненный разработки системы 720
заказа 472
обучения двойной 226
обучения и применения знаний 203
планирования проекта 526
управления знаниями 204
Циркуляция 226
Цифровая революция 619, 620

Ч

Частная жизнь, права граждан 65
Частность 413
Частота поставок 453
Чат 171
Чеки электронные 757
Червяк 744
Чип 788
памяти 753
Числа 392
Чрезвычайная ситуация 45
Чувства 202

Ш

Шаблон
входных данных 744, 817
коммуникационный 713
лиц 670
непрерывной речи 788
речи 783
Шахматный компьютер 659
Шизофрения 319
Шифрование 176, 685, 747, 759, 827
данных 678, 679, 681, 717
индивидуальным ключом 679
информации 717
сетевого адреса 681
текста 748
Шкала признака 407
Шкалы RGB 672
Шлейф цифровой асинхронный абонентский 338
Шлюзы приложений 681
Шок будущего 476
Шпионаж 746
промышленный 238, 678, 742
Шпионы 677
Штрих-код 242, 743

Э

Эволюция
оптимальности 497
подходов 772
Эвристика, форма рациональности 382
Эвристический метод рассуждения 425
Экземпляр 601
Эконометрика 498
Экономика
e-lance 343

биологическая 278
глобальная 155, 177, 333
новая 10, 211, 272, 282
постиндустриальная 221
свободных рынков 316
сетевая 272, 977
сетевая информационная 976
традиционная 405
цифровая 10
Экономическое прогнозирование
машинная модель 180
неточность 180
Экраны детализированные 776
Экспертиза 659
Экспертная система 107, 125, 126, 128, 139–140, 424, 426, 433, 622, 623, 630, 913, 919
база знаний 660, 919
интерфейс ввода и вывода данных 660, 662
как система искусственного интеллекта 658, 666
классификация 921
компании Kandmark 660
компоненты 140, 660, 919
методы поиска решений 659
механизм выработки решений 920, 921
механизм построения выводов 660
механизм рассуждений 660
оболочки 666
поддержки 636
представление знаний в виде набора правил 660
представление знаний в виде набора фактов 660
причины разработки 919
разработка 924
средства разработки 924
универсальный механизм поиска решений 660
управляющая программа 919, 920
эволюция 659
Экспресс-моделирование 866, 867, 868
Экстрасети 642, 712, 713, 820, 824, 980
Эластичность 390, 391
Электронная поточная линия 63
Электронное наблюдение и контроль 65
Электронные таблицы 109
Электронный бизнес 568
Электронный коттедж 1033
Электронный обмен данными 938, 939
Электронный эмигрант 64
Электропитание 763
Эмитенты 760, 762
Эмпиризм научный 206
Эмпирики 202, 207
Эмфаза 200
Энтропия 206, 207
Энтропия системы 375
Эпистемология 198, 202
Эпоха
всемирной деревни 642
индустриальная 104
информационная 104
Эра
Высоких Технологий 82
информации 212
информационная 131
персональных компьютеров 89
Эргономика 865
Эскалация 93-94
Этика 61–62
Этическая политика 68-69
Этические аспекты IT/S 62
Этические правила 62
Этические проблемы организационных элементов каждого уровня 63
Этический кодекс 62
Этическое решение 69
Этнография 773, 810, 812
Эффект 393
экономический 388
эластичного сглаживания ограничений 429
Эффективность 207, 268, 275, 467, 774, 869, 889
бизнес-деятельности 646
в случае чрезвычайной ситуации 766
использования 871
логистики 471, 475
мер безопасности 750
обнаружения проблем 870
операционная 157
потока 446
предприятия 833
производства 216
процесса обучения 800
системы 777
труда 866
эксплуатационная 156, 280

Я

Явления природные 743
Ядро
  компетенции 620
  операционной системы 681
  технологии информационной 11
Язык 208, 215
  гипертекстовой разметки 790, 794
  естественный 358, 783
  запросов и манипулирования знаниями 703
  запросов структурированный (SQL) 730, 731, 738, 740
  манипулирования данными (DML) 731, 738, 739
  моделирования виртуальной реальности 796
  общения агентов 703
  объектно-ориентированного программирования 588
  определения данных (DDL) 731, 738
  разговорный 782
Язык программирования
  объектно-ориентированный 122
  поколения 109
  тенденции 110
Языки
  подготовки сценариев 868
  программирования 833
  программирования объектно-ориентированные 721
  программирования процедурно-ориентированные 720

Указатель фирм и торговых марок

12 Technologies 269
3M 80
Accelerated SAP 654
Access 562
ACNielsen 21, 348
Active X 175
AeroTech Service 346
Airbus 347
Alcoa 79
Alta Vista 707
Amazon.com 340, 349, 480, 827
American Express 57
America-On-Line 340
Andersen Consulting 193, 807
Andersen Windows 79, 185, 265
Apple 185
Apple Computer Inc. 66, 237
Applied Anagramic Inc. 906
Archie 793
Arco 57
Arthur D. Little Inc. 1015
Asea Brown Boveri 80
AT Financial 882
AT&T 57, 80, 169, 317, 1011
AutEx 880
Authenticode 175
Avalon Software 269
Avon 863
BAAN 645
Bank America 57
Banque Nationale de Paris 758
Banyan 817
Benetton 323, 326–329, 347
Bloomberg 882
BMW 266
Boeing 346, 347
British Airways 848
British Petroleum 974
British Telecom 1037
Burroughs 133
Capability Maturity Model 528
Carnegie Mellon 22
CashCard 754
Caterpillar 349
Cello 169
Centre for Economic Forecasting 21
CERN 340
Chief Learning Officer 270
Chrysler CCV 79
Ciena 338
Cisco Systems 79, 317
Citybank 180
Clark Equipment 79
CNN 208, 263
Coca-Cola 263
Compaq Computer Corp. 37, 92, 79, 181
Computing-Tabulating-Recording Company 132
Comshare 844
Custom Foot 266
CyberFlex 761
CyberShop 829
Daimler-Benz 79
Deep Blue 202, 208
Dell Computer Corporation 79, 92, 181, 266, 347, 349, 351
Dialogue 236
Disney Corporation 166
Domino 819
Dow Jones News 236, 882, 886
DRI/McGraw-Hill 180
Dun & Bradstreet 21, 844
DuPont 80
Eastman Kodak 80, 440, 969
Ecole Nationale Superieure des Telecommunications 903
Edinburgh Financial Publishing 881
Egghead Software 349
EnaTec Software Systems 269
Epson 456
Equifax 65
Esso Petroleum Canada 79
Eudora Pro 813
Excite 707
Extel 882
Federal Express 93, 240, 265, 347, 351
Fiat 79
Ford Motor Company 30, 79, 346, 445, 448, 451
Forward Concept 1011
Fujitsu Limited Co. 566
Future Workshop 775, 779
Futuredontics 906
Gap 347

Gartner Group 834, 1002
Gateway 79, 181, 347
Gemplus 757, 758
General Electric 57, 292, 347, 1058
Geocities 340
Gopher 793
Hallmark Cards 79
Haworth, Inc. 185
Hewlett-Packard 760
Holistic Systems 844
Honeywell 133
Hughes Spaceway 339
IBM ,66, 92, 132–133, 165, 169, 180, 269, 202, 225, 317, 456, 528, 730, 731, 738, 817, 980
IC3D Jeans 184
ICO Global 339
Individual, Inc. 266
Industri-Matematic AB 269
InfoSeek 22, 708
Intel 94, 170, 814, 980
Intenational Data Corporation, 757, 826
Iridium 339
ITT Hartford 267
Jackson System Development (JSD) 720
John Deere Harvester Works 267
Journal Graphics 1040
JP Morgan 975
Kao 196
Kenan Systems 844
Knight Ridder 882
Kraft Foods 348
Kyocera Corp. 79, 331
Levi Strauss 79, 184, 265
Lexis & Nexis 236
Lockheed 236
Lockheed-Georgia 849, 853
London Business School 21
Lotus 193, 196, 222, 227, 819, 821
Lotus Development Corp. 65
Lotus Notes 351, 564, 816, 818
Lucent 338
Lutron Electronics 266
Lycos 22, 708
Lynx 169
Macintosh 169, 265
MAGIC (Marketing and Advertising General Information Centre) 886
Manpower Incorporated 317
Maphia 904
Matsushita Electric Works 292
McCarthy 22
McDonalds 294
McDonnell Douglas Aerospace 346
McGraw-Hill, Inc. 180, 266
MediCard 757
Mellon Bank 57
Metapraxis 844
Microelectronics and Computer Technology Corp. 269
Microsoft 66, 85, 165, 169, 175, 178, 196, 340, 519, 564, 818, 819, 821, 905, 980
Microsoft Access 815
Microsoft Active X 174
Microsoft Excel 816
Microsoft Exchange 818, 819
Microsoft FoxBase 815
Microsoft Internet Explorer 791
Microsoft Network 22
Microsoft Office 819
Microsoft Project 524
Minds Eye Fiction 830
Moodys 882
Mosaic 169
Motorola 79–80, 265
National Semiconductor 348
NCR 133
Neon 79
Netcom 904
Netcom's Netcruiser 169
Netmart 829
Netscape 340, 348
Netscape Communications Corp. 715, 791
Netscape Navigator 169, 791
Network Bancario Italiano 328
New Common Carriers 337
Nexis 22
Nike 347
Nippon Telegraph and Telephone 337
Novell 817, 821
Odyssey 339
OpenText Corporation 564, 818
Optimax 269
Oracle 645, 844
ORSA (Operations Research Society of America) 498
Otis 348
OzEmail 904
Paris Miki 266
PeopleSoft 645
Phillips Petroleum 849

Pilot Sogtware 844
Pinnacle Alliance 975
Platinum Technology 844
Prosumer 80, 152
Proxy 682
Quicken 175
Rand Corporation 288
Rank Xerox 1037
Reebok 347
Religious Technology Center 904
Reuters 882, 886
Reuters Business Briefing 22
Ritz-Carlton 266
Sandpoint Corporation 883
SAP 645
SAS Institute 844
Schlumberger 348, 761
Sega 904
Seiko 183
Shell 196
Silicon Valley 282
Skoda 79
Small Business Foresight 21
Smart Card Industry Assosiation 753
Solutia 185
Sony 195, 348
SportsZone 830
Standard and Poors 882
Ste Art Music France 903
Sui Generis 184
Sun Microsystems Inc. 174, 761, 795
Tabulating Machine Company 132
Taco Bell 30
TC2 Company 264
Technimetrics 880
Teledesic 339
Telnet 171, 681, 793
Telstra 904
Texaco 57
Texas Instruments 30, 461
The Economist 30
The New York Times 180
The Source 236
The Wall Street Journal 830
Thomson Financial Services 880
Ticketmaster Corp. 905
Total News Inc. 906
Toyota 196, 213, 445, 448, 450–451, 455
Trilogy Development Group 268
Unilever 347
Unisys 896
UNIVAC 133
Unix 169, 817
UPS 265
VeriFone Corporation 298, 758
Virtual Vegas 830
Virtual Vineyards 827
Visa 758
Volkswagen-Resende 185
W3 Consortium 795
Wachtell, Lipton, Rosen & Katz 297
Wal-Mart 344, 347, 480
Wells Fargo Bank 267, 761
Wharton Econometrics 180
Wide Area Information Service (WAIS) 793
Window of Knowledge 265
Windows 169, 170, 174, 175, 519, 718, 791, 817
World Equities 881
World Wide Web (WWW) 29, 169, 171, 339, 790
Xerox 66, 80
XMark International 80
Yahoo! 340, 780, 830
Yankee Group 1011
Zacks 881
WebTV 758

Термины

ARPA Software and Intelligent Systems Technology 269
ARPANET 168, 169, 792
BIOS 174
Bootp 170
CDA Spectrum 880
CDC 133
Collaborative Analysis of Requirements and Design (CARD) 776, 779
CompuServe 340, 896
Compustat 236
Computer Sciences Corporation 975
Computer Supported Cooperative Work (CSCW) 562
Computer-assisted software engineering (CASE) 653
Control Data 79
Data definition language (DDL) 731
Data manipulation language (DML) 731
Data Resources 180
Datastream 22, 882
dBase 562, 815, 816
Decision support systems (DSS) 413
Design for assembly (DFA) 453
Domain Network System (DNS) 792
Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) 170
Effective Technical and Human Implementation of Computer-based Systems (ETHICS) 772–773, 778–779
E-mail 168, 171, 562
Enterprise Resources Planning (ERP) 644
E-trade 829
Euromoney 881
Eurostat 22
Exchange 564
Extensible Markup Language (XML) 795
Factset 882
FAME 22
File transfer protocol (FTP) 171
FoxBase 562, 816
Frito Lay 345
FT Extel 882
FTP 681
HotBot 708
HotWired 830
Human-computer interaction (HCI) 865
Hyper Text Transfer Protocol 340
Hyperlink-Induced Topic Search Engine 711
HyperText Markup Language (HTML) 169, 340, 716, 790, 794
Hypertext Transfer Protocol (HTTP) 169, 794
IBCA 882
IBES 881
IFR Securities Data 881
Intelligent Concept Extraction 707
Intelligent Office Company 844
Internet Explorer 169
Internet Mail 171
Internet Message Access Protocol 4 (IMAP4) 171
Internet Protocol (IP) 169
Internet Relay Chat 171
Internet World 708
InterScan 175
Investext 881
IRI Software 844
Java 174, 795
Java Card API 761
Java-аплеты 709, 795
Just-in-time 444, 445, 448, 464, 473
Kaizen 461
LEVEL-3 Communications 341
Linux 169, 519, 565, 980
Livelink Intranet 564, 818
LINK Resources 1038
MAID (Media Analysis and Information Databases) 886
Mail Transfer Protocol (SMTP) 171
Mixed model production (MMP) 452
Multi-attribute utility theory (MAUT) 406
Multiple-criteria decision making (MCDM) 404
NOMIS 22
NSFNET 168
N-форма 330
Open Book Management (OBM) 713
OS 169
OS/2 169, 817
Personal Identification Number (PIN) 679
Post Office Protocol 3 (POP3) 171
Project management 518
Proxy-серверы 717

Quality at the source 453
Quality Circles 263
QUICKethics 772, 774
QWEST 338, 341
Rapid Application Development (RAD) 526
Secure Electronic Transactions (SET) 685, 761
Standart Generalized Markup Language (SQML) 794
Structured English Query Language (SEQUEL) 738
Structured Query Language (SQL) 731, 738
TCG 372
Transmission Control Protocol (TCP) 168
Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) 170, 717
Uniform Resource Locator (URL) 795
Virtual Reality Modelling Language (VRML) 796
Web Explorer 169
Web Virus Wall 175
WebCrawler 22
WebProtect 175
Web-сайт 677, 678, 823
Web-сервер 715