



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

УЧЕБНИК ДЛЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО БАКАЛАВРИАТА

Под редакцией профессора **В. В. Трофимова**

4–е издание, переработанное и дополненное

*Рекомендовано Учебно–методическим отделом высшего образования
в качестве учебника для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по экономическим направлениям и специальностям*

*Допущено Советом Учебно–методического объединения вузов России
по образованию в области менеджмента в качестве учебника
по направлению «Менеджмент»*

**Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru**



Москва ■ Юрайт ■ 2015

УДК [004.78:33](075.8)
ББК 65ф.я73
И74

*Авторский коллектив
кафедры информатики факультета информатики и прикладной
математики Института экономики Санкт-Петербургского
государственного экономического университета:*

Трофимов Валерий Владимирович — доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий кафедрой, действительный член Международной академии информатизации;

Ильина Ольга Павловна — кандидат экономических наук, профессор;

Княев Владимир Ильич — кандидат физико-математических наук, профессор;

Приходченко Анатолий Петрович — кандидат экономических наук, доцент;

Трофимова Елена Валерьевна — кандидат экономических наук, доцент.

Рецензенты:

Песоцкая Е. В. — доктор экономических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного экономического университета;

Гаспариан М. С. — доктор экономических наук, профессор Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ);

Гордеев А. В. — доктор технических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения.

Информационные системы и технологии в экономике и управлении : учебник для академического бакалавриата / под ред. В. В. Трофимова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 542 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс.

ISBN 978-5-9916-4789-2

Настоящий учебник соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и включает следующие обязательные разделы программы: все аспекты базовых и сетевых технологий, разноуровневые информационные системы, специфику применения современных информационных технологий, в том числе в банковской сфере, где основная роль отводится современным методам обеспечения информационной безопасности, а также принципы, примеры и особенности применения информационных технологий в маркетинге, менеджменте, бухгалтерском учете и т.д. Кроме того, в книге содержится дополнительный материал, поясняющий современное состояние дел в области информационных технологий, а также перспективы их развития.

Для студентов высших учебных заведений экономического профиля, готовящихся к профессиональной деятельности в областях банковского дела, маркетинга, менеджмента, страхового дела, экономики и бухгалтерского учета.

УДК [004.78:33](075.8)
ББК 65ф.я73

ISBN 978-5-9916-4789-2

© Коллектив авторов, 2009
© Коллектив авторов, 2013, с изменениями
© ООО «Издательство Юрайт», 2015

Оглавление

Предисловие	10
Авторский коллектив	14
Раздел I. ИНФОРМАЦИЯ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	
Глава 1. Экономическая информация.....	17
1.1. Экономическая информация как часть информационного ресурса общества	17
1.1.1. Информационный ресурс — новый предмет труда.....	19
1.1.2. Развитие информационной сферы производства.....	21
1.1.3. Формирование и развитие информационных ресурсов предприятия в условиях информационной экономики	22
1.2. Информация и информационные процессы в организационно-экономической сфере.....	23
1.2.1. Основные определения.....	23
1.2.2. Информация	25
1.2.3. Семиотика и ее разделы.....	25
1.2.4. Инфраструктура информатизации.....	26
1.3. Сущность, значение и закономерности развития информационных систем и технологий в современной экономике	29
1.3.1. Информатизация и информационные технологии.....	29
1.3.2. Информационно-коммуникационные технологии.....	30
1.4. Экономические законы развития информационных технологий	34
1.4.1. Закон Мура	34
1.4.2. Закон Меткалфа.....	38
1.4.3. Закон фотона.....	41
Глава 2. Информационные технологии.....	42
2.1. Основные понятия, терминология и классификация	43
2.1.1. Истоки и этапы развития информационных технологий.....	43
2.1.2. Информатика и информационные технологии.....	46
2.2. Технология и методы обработки экономической информации	48
2.2.1. Основные классы технологий	48
2.2.2. Базовые методы обработки экономической информации.....	50
2.3. Структура базовой информационной технологии	56
2.3.1. Концептуальный уровень описания (содержательный аспект).....	56
2.3.2. Логический уровень (формализованное/модельное описание)....	60
2.3.3. Физический уровень (программно-аппаратная реализация)	63

Глава 3. Информационные системы	66
3.1. Роль и место автоматизированных информационных систем в экономике	66
3.2. Виды информационных систем и принципы их создания	69
3.2.1. Классификация информационных систем	69
3.2.2. Корпоративные (интегрированные) информационные системы.....	72
3.3. Состав информационных систем	75
3.3.1. Функциональные подсистемы информационных систем.....	75
3.3.2. Обеспечивающие подсистемы информационных систем	78
3.3.3. Техническое обеспечение (комплекс технических средств)	85
3.4. Жизненный цикл информационных систем	88
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	91
<i>Литература</i>	92

Раздел II. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Глава 4. Организация и средства информационных технологий обеспечения управленческой деятельности	95
4.1. Предприятие как объект управления.....	96
4.2. Роль и место информационных технологий в управлении предприятием	99
4.2.1. Планирование потребности в материалах (MRP I)	99
4.2.2. Планирование потребности в производственных мощностях (CRP).....	101
4.2.3. Замкнутый цикл планирования потребностей материальных ресурсов (CL MRP)	103
4.2.4. Планирование производственных ресурсов (MRP II).....	104
4.2.5. Производство на мировом уровне (WCM).....	106
4.2.6. Планирование ресурсов предприятия (ERP)	107
4.2.7. Оптимизация управления ресурсами предприятий (ERP II)	109
4.2.8. Менеджмент как сотрудничество (MBC)	111
4.2.9. Управление цепочками поставок (SCM)	111
4.3. Информационные технологии организационного развития и стратегического управления предприятием.....	115
4.3.1. Управление эффективностью бизнеса (BPM).....	115
4.3.2. Стандарты стратегического управления, направленные на непрерывное улучшение бизнес-процессов (BPI).....	121
4.3.3. Модель организационного развития предприятия.....	124
4.3.4. Система сбалансированных показателей (BSC) эффективности.....	128
Глава 5. Методические основы создания информационных систем и технологий в управлении предприятием	136
5.1. Основные понятия.....	136
5.2. Системный подход.....	137
5.3. Информационный подход	140

5.4. Стратегический подход	143
5.5. Объектно-ориентированный подход	145
5.6. Методические принципы совершенствования управления предприятием на основе информационных технологий	149
5.7. Разработка информационного обеспечения систем управления предприятием	155
Глава 6. Информационные технологии документационного обеспечения управленческой деятельности	163
6.1. Основные понятия документационного обеспечения управленческой деятельности	163
6.2. Виды информационных систем управления документационным обеспечением предприятия.....	167
6.3. Организация электронной системы управления документооборотом	178
Глава 7. Инструментальные средства компьютерных технологий информационного обслуживания управленческой деятельности	182
7.1. Общие свойства КИС.....	182
7.2. Типовой состав функциональных модулей КИС.....	188
7.3. Корпоративная информационная система SAP R/3.....	196
7.4. Корпоративные информационные системы компании «Microsoft»	200
7.4.1. Система Microsoft Dynamics NAV	200
7.4.2. Система Microsoft Dynamics Ax.....	204
7.5. Корпоративная информационная система «Галактика»	206
7.6. Корпоративная информационная система «Парус».....	211
Глава 8. Компьютерные технологии интеллектуальной поддержки управленческих решений	215
8.1. Корпоративная сеть Интранет	215
8.2. Информационные базы корпоративных информационных систем	218
8.2.1. Базы данных.....	218
8.2.2. Хранилища данных	220
8.3. Аналитическая обработка данных	223
8.3.1. Средства On-Line Analytical Processing (OLAP).....	223
8.3.2. Средства Data Mining (DM)	226
8.3.3. Интеллектуальные информационные технологии	227
<i>Контрольные вопросы и задания.....</i>	<i>230</i>
<i>Литература</i>	<i>231</i>

Раздел III. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В МАРКЕТИНГЕ

Глава 9. Структура и состав информационной системы маркетинга	235
9.1. Маркетинг как объект управления	235
9.2. Информационное обеспечение в системе управления маркетингом	238
9.3. Управление взаимоотношениями с потребителем (CRM).....	240
9.4. Планирование ресурсов в зависимости от потребности клиента (CSRP)	243

9.5. Непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла (CALS)	245
9.6. Программные продукты в маркетинге	248
9.6.1. Базовые функции маркетинговой информационной системы	249
9.6.2. Особенности хранения маркетинговой информации	251
9.6.3. Аналитические средства маркетинговых программ	253
9.6.4. Визуализация результатов	255
9.6.5. Сравнительный анализ отечественных маркетинговых программ	255
Глава 10. Функциональное назначение и ресурсы Интернета	260
10.1. Технология Интернет в маркетинге	260
10.1.1. Инфраструктура Интернета	260
10.1.2. Интернет-аудитория	265
10.2. Электронная коммерция	269
10.2.1. Технологии Интернет для бизнеса	269
10.2.2. Бизнес в интернет-пространстве	270
10.2.3. Структура рынка электронной коммерции	273
10.2.4. Факторы снижения издержек при использовании электронной коммерции	278
10.2.5. Базовые технологии электронной коммерции	281
10.2.6. Нетикет	283
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	284
<i>Литература</i>	285
Раздел IV. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЕТЕ	
Глава 11. Общая характеристика информационной системы бухгалтерского учета	289
11.1. Сущность и принципы ведения бухгалтерского учета	289
11.2. Учетная политика	292
11.2.1. Организация и содержание учетной политики	292
11.2.2. Классификаторы информации	295
11.2.3. Учетные регистры	300
11.2.4. Система документов бухгалтерского учета	305
11.3. Функциональная архитектура бухгалтерского учета	308
Глава 12. Компьютерные информационные технологии в бухгалтерском учете	311
12.1. Программные продукты ИС бухгалтерского учета	311
12.2. Классы программных продуктов ИС бухгалтерского учета	317
12.2.1. Журнал хозяйственных операций	317
12.2.2. Инструментальные компьютерные системы бухгалтерского учета	318
12.2.3. Интегрированная бухгалтерия для малых предприятий	319

12.2.4. Комплексный бухгалтерский учет для средних и крупных предприятий	320
12.2.5. Компьютерные системы финансового анализа и бизнес-планирования	321
12.2.6. Бухгалтерские системы в составе КИС	323
12.2.7. Правовые и информационно-справочные системы и базы данных.....	329
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	330
<i>Литература</i>	330

Раздел V. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В БАНКОВСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Глава 13. Специфика организации банковского дела в России 335

13.1. Сущность банковской деятельности.....	335
13.2. Операции и услуги банков	340
13.3. Основные тенденции развития банковской системы России.....	341

Глава 14. Проблемы создания информационных систем банковской деятельности 347

14.1. Принципы построения автоматизированных банковских систем	347
14.2. Технические решения банковских систем.....	353
14.3. Информационное и программное обеспечение банковских систем	357
14.4. Электронный документооборот в банке.....	362

Глава 15. Электронные банковские услуги 371

15.1. Электронные услуги с использованием банковских карт.....	371
15.2. Электронные услуги дистанционного банковского обслуживания	376
15.3. Автоматизация межбанковских расчетов	384
15.3.1. Системы межбанковских расчетов.....	384
15.3.2. Автоматизация международных расчетов.....	390
15.4. Электронные платежные системы в Интернете	394
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	397
<i>Литература</i>	398

Раздел VI. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В СТРАХОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Глава 16. Понятие страховой деятельности и ее организации..... 401

16.1. Риск как экономическая категория.....	401
16.2. Основные функции и задачи страхования	410
16.2.1. Назначение страхования и общие определения	410
16.2.2. Страховые хозяйствующие субъекты.....	412
16.2.3. Виды и формы страхования.....	414
16.3. Основы финансово-хозяйственной деятельности страховщиков.....	416
16.3.1. Функции страховщиков	416
16.3.2. Финансовые ренты в страховании	420

Глава 17. Автоматизированные информационные системы страховой деятельности	422
17.1. Организационная структура ИС СД	422
17.2. Функциональная структура ИС СД	425
17.3. Информационные технологии ИС СД	428
17.4. Программа «Парус-Страхование»	434
17.5. Программа «ИНЭК-Страховщик»	440
17.6. Развитие ИС СД	443
<i>Контрольные вопросы и задания.....</i>	<i>445</i>
<i>Литература</i>	<i>446</i>

Раздел VII. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Глава 18. Основы построения системы стандартов ИТ	449
18.1. Понятие открытых систем	449
18.2. Международные структуры в области стандартизации информационных технологий	457
18.3. Методологический базис открытых систем	462
18.4. Архитектурные спецификации (эталонные модели).....	465
18.5. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем.....	466
18.5.1. Эталонная модель среды открытых систем (модель OSE).....	466
18.5.2. Базовая эталонная модель взаимосвязи открытых систем (модель OSI).....	470
18.6. Базовые спецификации	475
Глава 19. Инструменты функциональной стандартизации	480
19.1. Понятие профиля открытой системы.....	480
19.2. Классификация профилей	482
19.3. Основные свойства и назначение профилей.....	492
19.4. Пример компоновки функционального профиля.....	497
<i>Контрольные вопросы и задания.....</i>	<i>500</i>
<i>Литература</i>	<i>500</i>

Раздел VIII. БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Глава 20. Защищенная информационная система	505
20.1. Определение защищенной информационной системы.....	506
20.2. Методология анализа защищенности информационной системы.....	508
20.3. Требования к архитектуре информационной системы для обеспечения безопасности ее функционирования	511
20.4. Этапы построения системы безопасности ИС	515
20.5. Стандартизация подходов к обеспечению информационной безопасности	521
20.6. Обеспечение интегральной безопасности информационных систем	525
<i>Контрольные вопросы и задания.....</i>	<i>541</i>
<i>Литература</i>	<i>542</i>

Посвящение

*Светлой памяти моего учителя и друга
Тарасенко Владимира Петровича посвящается.*

*Звезда таланта Владимира Петровича освещает тернистый
путь многих отечественных и зарубежных ученых,
формирующих и развивающих его научную школу.*

*Несмотря на огромную занятость и свои
заслуги перед Отечеством (заслуженный деятель науки,
лауреат Государственной премии, академик,
доктор технических наук, профессор),
он на протяжении всей своей жизни
оставался требовательным наставником,
верным товарищем и надежным другом.*

*Во многом благодаря его усилиям,
большому такту и настойчивости
появилась на свет и эта книга.*

*В. В. Трофимов,
заслуженный деятель науки РФ,
д-р техн. наук, проф.*

Предисловие

Построение и развитие информационного общества признается ведущей мировой тенденцией XXI в., которая определяет необходимость формирования глобальных информационного и экономического пространств. Новая технологическая парадигма информационного общества базируется на электронике и геной инженерии, а ее основой являются информационные системы и технологии (ИСиТ). Эта парадигма заменяет парадигму индустриального общества.

К основным направлениям влияния ИСиТ на экономику относятся: активизация процессов рыночного взаимодействия; создание рынка информации и информационных услуг; увеличение потребностей в информационных ресурсах; глобализация международного бизнеса за счет развития сетей типа Интернет; изменения организационных структур предприятия и др.

Продвижение России к информационному обществу является основой долгосрочной стратегии ее социально-экономического развития, так как только в этом случае Россия интегрируется в мировые информационное и экономическое пространства как сильный и равноправный партнер, опирающийся на конкурентные преимущества инновационной экономики и информационные технологии.

Центральное место в этой стратегии отводится процессу подготовки кадров для новой экономики. Включение дисциплины «Информационные системы и технологии в экономике» в учебные планы экономических специальностей вузов свидетельствует о большой значимости этого курса в деятельности экономистов любого профиля.

Предлагаемый учебник написан в соответствии с государственным стандартом 3-го поколения для дисциплин «Информационные системы и технологии», а также «Информационные системы в экономике», «Компьютерные технологии и информатика», «Информационные технологии в менеджменте», «Информационные технологии в профессиональной деятельности» и «Защита информации и информационная безопасность». В нем изложены не только обязательные разделы программы, но и дополнительный материал, поясняющий состояние дел в области создания и эксплуатации современных ИСиТ, а также перспектив их развития. Учебник состоит из 20 глав, объединенных в восемь разделов.

Раздел I (гл. 1–3) содержит понятийный аппарат дисциплины, основные определения экономической информации, информационных ресурсов, процессов и информационной сферы производства. Раскрываются сущность, значение и закономерности развития ИСиТ в современной экономике, приводятся основные экономические законы развития информационных технологий (ИТ) и их классификация, поясняется структура базовой ИТ, показывается место информационных систем (ИС) в экономике, приводятся различные ее виды, их классификация и жизненный цикл.

В разд. II (гл. 4–8) подробно рассматриваются ИСиТ, используемые при управлении предприятием; приводится краткая характеристика базовых технологий управления предприятием на основе ИТ (MRP I, CRP, CL MRP, MRP II, WCM, ERP, ERP II, MBC), а также ИТ организационного развития и стратегического управления предприятием (BPM, BPI, BSC); строятся модели предприятия как объекта управления, опираясь на системный, информационный, стратегический и объектно-ориентированный подходы; подробно рассматривается система документационного обеспечения как составная часть корпоративной информационной системы управления; анализируются инструментальные средства компьютерных технологий информационного обслуживания управленческой деятельности и интеллектуальной поддержки управленческих решений. Особенности применения ИСиТ по областям деятельности изложены в разд. III–VI.

Раздел III (гл. 9, 10) посвящен особенностям применения ИСиТ в области маркетинга. В нем маркетинг рассматривается как объект управления, приводится структура, состав маркетинговой ИС, разработанных на основе современных технологий (CRM, CSRP, CALS), анализируются программные продукты для маркетинга, роль Интернет и электронной коммерции.

Раздел IV (гл. 11, 12) включает в себя описание ИСиТ для бухгалтерского учета. В нем рассматриваются принципы ведения бухгалтерского учета, его функциональная архитектура и основы учетной политики. С точки зрения компьютерных информационных технологий дается анализ современных программных продуктов.

В разд. V (гл. 13–15) рассматривается специфика применения ИСиТ и организации банковской деятельности в России, анализируются проблемы создания автоматизированных банковских систем, в том числе современные платежные системы и интернет-банкинг.

В разд. VI (гл. 16, 17) даны понятия страховой деятельности как объекта управления, перечислены основные функции, виды и формы страхования, дан сравнительный анализ программного обеспечения информационных систем страхования.

Раздел VII (гл. 18, 19) посвящен стандартизации информационных технологий. В нем приводятся основы построения системы стандартов, архитектурных спецификаций (эталонных моделей), рассматриваются инструменты функциональной стандартизации, понятие профиля ИС и их свойства.

В разд. VIII (гл. 20) рассматриваются основы информационной безопасности, анализируются угрозы, риски и проводится их классификация, дается определение защищенной ИС и формулируются требования к ее архитектуре для обеспечения безопасности функционирования.

В конце каждого раздела приводятся контрольные вопросы и задания, а также дается список литературы.

После изучения дисциплины «Информационные системы и технологии в экономике и управлении» бакалавр должен:

знать

- основы современных экономических информационных систем, их тенденции развития, а также конкретные реализации; состав информационной системы (функциональные, обеспечивающие подсистемы и комплекс технических средств); основные стадии жизненного цикла информационных систем, цели и содержание документов, регламентирующих работы определенных стадий;

- понятия документа, документопотока, документооборота, системы документационного управления; зоны документа, состав их реквизитов; базовые информационные технологии системы документационного управления; понятие унифицированной системы документации и общие принципы унификации;

- состав информационного обеспечения информационной системы маркетинга; основные технологии в системе маркетинга; базовые функции маркетинговой информационной системы; национальные маркетинговые информационные системы;

- состав и характеристики общероссийских классификаторов для информационных систем бухгалтерского учета; состав и характеристики системы унифицированных документов для информационных систем бухгалтерского учета;

- принципы построения автоматизированных банковских информационных систем; программное и информационное обеспечение автоматизированных банковских технологий; базовые понятия в области организации автоматизированных банковских систем; основные требования, предъявляемые к автоматизированным банковским системам; виды технических решений при разработке автоматизированных банковских систем;

- назначение методологического базиса открытых систем; основные (базисные) эталонные модели (OSE, OSI, POSIX, ODT, DF, CC и др.); основные международные и российские стандарты и государственные профили в области открытых систем;

- основные понятия, категории и инструменты проектирования, разработки, внедрения и управления информационными технологиями предприятия и информационной защиты; содержание концепции информационной безопасности, управления защитой информации, информационных и вычислительных систем;

уметь

- классифицировать информацию; определять меру и объем информации, представленной в различном виде (текстовая, графическая, числовая);
- оценивать уровень развития информационных систем и технологий для целей управления;
- применять информационный подход к формированию информационных систем и технологий;
- выявлять достоинства и недостатки маркетинговых информационных систем;
- анализировать функциональную структуру информационных систем автоматизированного бухгалтерского учета;
- анализировать внешнюю и внутреннюю среду предприятия с точки зрения применения, проектирования и внедрения открытых вычислительных и информационных систем;
- анализировать внешнюю и внутреннюю среду предприятия с точки зрения информационной безопасности, выявлять ее ключевые элементы и оценивать их влияние на предприятие; использовать полученные данные для разработки политики информационной безопасности для всех уровней управления; разрабатывать стратегию комплексной информационной защиты предприятия;

владеть

- базовыми методами и технологиями управления информацией;
- навыками по определению показателей, характеризующих развитие системы управления предприятием;
- навыками классификации маркетинговых информационных систем;
- основами построения информационных систем автоматизированного бухгалтерского учета;
- навыками по проведению основных банковских операций;
- информацией об основах построения информационных систем автоматизации страховой деятельности;
- методами формулирования стратегий открытости систем и их реализации на уровнях бизнес-единиц и всего предприятия;
- навыками применения современных систем и инструментов защиты информации для решения практических задач обеспечения такой защиты; методами разработки и реализации программ информационной защиты.

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ:

В. В. Трофимов — заслуженный деятель науки РФ, д-р техн. наук, проф. (общая редакция, гл. 1–5, 9–10);

О. П. Ильина — канд. экон. наук, проф. (гл. 4, 7–8, 11–12, 16–17);

Е. В. Трофимова — канд. экон. наук, доц. (гл. 6, 13–15);

В. И. Кияев — канд. физ.-мат. наук, проф. (гл. 18–20);

А. П. Приходченко — канд. экон. наук, доц. (гл. 9–10).

Раздел I

**ИНФОРМАЦИЯ.
ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ.
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**



Глава 1

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

После изучения этой главы студент должен:

знать

- понятие информации с различных точек зрения;
- свойства информации и формы ее представления;
- признаки и значение классификационных признаков для классификации информации;

- основные законы развития информационных технологий;

уметь

- классифицировать информацию;
- определять меру и объем информации, представленной в различном виде (текстовая, графическая, числовая);

владеть

- базовыми методами и технологиями управления информацией.
-

1.1. Экономическая информация как часть информационного ресурса общества

Руководствуясь системным подходом и применяя модель «черного ящика», любую организацию можно представить как некоторую систему по преобразованию потоков ресурсов (материальных, энергетических и информационных) в конечные потоки продуктов и услуг. Рассматривая информационную составляющую этой модели, подробно рассмотрим и дадим определения таким понятиям, как информационный ресурс, информация, экономическая информация, информационные технологии, процессы и процедуры, информатизация, экономические информационные системы и подсистемы.

Информация (от лат. «informatio») — это знания, сведения, сообщения, уведомления, т.е. нечто, присущее только человеческому сознанию и общению.

В широком смысле информация — это сведения, знания, сообщения, являющиеся объектом хранения, преобразования, передачи и помогающие решать поставленные перед организацией задачи.

В философском понимании информация есть отражение реального мира, т.е. сведения, которые один реальный объект содержит о другом реальном объекте. Признав, что наше знание есть отражение реального мира, материалистическая теория познания установила, что отражение является всеобщим свойством материи. Существуют следующие формы отражения: сознание — высшая форма отражения — присуще только человеку; психическая — присуща не только чело-

веку, но и животным; раздражимость — охватывает также растения и простейшие организмы; запечатление взаимодействия — присуща и неорганической природе, и элементарным частицам, т.е. всей материи вообще. Таким образом, знание есть отражение реального мира, следовательно, отражение — это всеобщее свойство материи.

Информационная экономика базируется на информации как на основном ресурсе и товаре одновременно. Под информационным ресурсом (ИР) понимают [14]:

- 1) данные, преобразованные в форму, которая является значимой для предприятия;
- 2) данные, значимые для управления предприятием;
- 3) информацию, созданную и (или) обнаруженную, зарегистрированную, оцененную, с определенными законами деградации и обновления.

Информационные ресурсы предприятия представлены в документах массивов информации ИС на машинных носителях, архивах, фондах, библиотеках.

Информационные ресурсы, частью которых является и информационные технологии, имеют в данном определении четкую структуру в соответствии с методикой их создания, оценки и инвентаризации. Более того, исходя из определения структуры ИР, возможен учет статических и динамических составляющих ИР.

Законы деградации и обновления позволяют определить положение ИР на рынке ИТ с помощью соответствующей методики. В методику входит оценка технических (точность, достоверность и т.д.) и экономических характеристик (стоимость получения зарегистрированной информации и т.д.). Оценка ИР в целом для данного момента времени делается уже после его создания, в том числе для определения закона деградации (новизны), обновления (возможности поддержания на заданном уровне и развития) и базируется на оценке востребованности ИР.

В системах организационного управления выделяют экономическую (связанную с управлением коллективами людей, занятых производством продукции, работ и услуг) и техническую (связанную с управлением техническими объектами) информацию.

Экономическая информация отражает процессы производства, распределения, обмена и потребления материальных благ и услуг, связана с общественным производством, поэтому ее также называют производственной. Экономическая информация характеризуется большим объемом, многократным использованием, периодическим обновлением и преобразованием, применением логических операций и выполнением относительно несложных математических расчетов.

Экономическая информация имеет определенную структуру, минимальной структурной единицей экономической информации является показатель. Показатель обладает законченным смысловым содер-

жанием и потребительской значимостью для целей управления, его нельзя разделить на более мелкие единицы без разрушения смысла.

Показатель состоит из совокупности реквизитов. Реквизит — логически неделимый элемент, отражающий определенные свойства объекта или хозяйственного процесса. Каждый показатель состоит из одного реквизита-основания и одного или нескольких реквизитов-признаков. Реквизит-основание характеризует, как правило, количественное свойство (масса, стоимость, норма времени и т.д.), а реквизиты-признаки — качественные свойства объекта или хозяйственного процесса, определяют смысловое содержание показателя.

1.1.1. Информационный ресурс — новый предмет труда

Основным предметом труда до XX в. являлись материальные объекты. Деятельность человека за пределами материального производства и обслуживания, как правило, относилась к категории «непроизводительные затраты». Экономическая мощь государства измерялась материальными ресурсами, которые оно контролировало. В конце XX в. впервые в человеческой истории основным предметом труда в общественном производстве промышленно развитых стран становится информация, появляется принципиально новое понятие «национальные информационные ресурсы», которое вскоре стало новой экономической категорией.

Подобрать количественные характеристики для описания этого явления достаточно сложно. Известны несколько подходов поиска такого описания, один из них предложил Джеймс Мартин, известный эксперт фирмы «IBM». Суть его сводится к определению интервала времени, в течение которого общая сумма человеческих знаний удваивается (к 1800 г. она удваивалась через каждые 50 лет, к 1950 г. — 10 лет, 1970 г. — пять лет, в настоящее время — один год). Такое увеличение объемов информации потребовало привлечения в сферу информационных услуг дополнительных трудовых ресурсов и оснащения их современными информационными технологиями.

В России подход к развитию общества, основанному на информационных технологиях, сдерживался причинами политического аспекта, и это препятствовало росту количества исследований в этой области. Но, тем не менее, исследования велись, и к наиболее важным можно отнести работы отечественных ученых Д. И. Блюмена, Г. Р. Громова, В. В. Дика, А. М. Карминского, А. И. Ракитова, А. Д. Урсула.

Основой вхождения России в мировую информационную экономику является реализация решений Второй конференции ООН по окружающей среде и развитию, состоявшейся в июне 1992 г. в Рио-де-Жанейро. Во исполнение достигнутых на конференции договоренностей Президентом РФ утверждена Указом от 01.04.1996 № 440 «Концепция перехода Российской Федерации к устойчи-

вому развитию». Кроме того, был принят еще ряд основополагающих законодательных документов, в частности, Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информатизационных технологиях и защите информации», «Концепция информационной безопасности», «Концепция единого информационного пространства России», «Концепция формирования информационного общества в России» и др. На их основании была разработана «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации (утв. Президентом РФ 07.02.2008 № Пр-8212). К характерным чертам и признакам информационного общества она относит:

- создание глобального информационного пространства;
- становление и доминирование в экономике новых технологических укладов, базирующихся на массовом использовании информационно-коммуникационных технологий;
- создание и развитие рынка информации и знаний;
- повышение уровня профессионального и общекультурного развития;
- создание эффективной системы обеспечения и защиты прав граждан на свободное получение, распространение и использование информации.

В рамках программы определены три приоритетных направления работы, в том числе и формирование индустрии информационных технологий.

Определяющую роль в развитии информационных ресурсов, технологий и систем в современной экономике России играют следующие факторы:

- создание принципиально нового типа инфраструктуры бизнеса на базе современных информационных технологий, снижающих транзакционные издержки;
- увеличение доли инвестирования в информационные технологии и продукты, так как успех предприятия теперь зависит не от его размера, а от скорости, гибкости и возможности использовать глобальные сети;
- увеличение числа связей, как между компаниями, так и внутри них, за счет использования современных коммуникационных средств, иерархические структуры постепенно заменяются горизонтальными;
- увеличение сектора информационных продуктов и услуг для конечного пользователя, что обусловлено снижением стоимости информационного оборудования;
- стремительное развитие электронных рынков продуктов и услуг;
- снижение контроля со стороны государства над информационными потоками в глобальном масштабе и как следствие — либерализация условий ведения международного бизнеса;

- появление принципиально новых видов деятельности и изменение номенклатуры специалистов, востребованных в новой экономике.

Осознание информации как стратегического ресурса привело к конкретизации понятия информационного общества, основные концепции которого изложены в Окинавской хартии глобального информационного общества, которую подписали в августе 2000 г. руководители семи ведущих стран мира и Президент РФ В. В. Путин.

1.1.2. Развитие информационной сферы производства

Тенденция перекачивания трудовых ресурсов из сферы материального производства в информационную является сейчас наиболее заметной. По разным оценкам в настоящее время до 85% трудоспособного населения США занято в сфере информационных услуг, и это происходит в самой развитой промышленной стране мира, где уровень потребления материальных благ самый высокий. Экономистам хорошо известны доказательства зависимости экономического роста от уровня и темпов технического прогресса. Это нашло отражение в 1940–1960-х гг. в экономической теории (работы лауреатов Нобелевской премии Я. Тинберга, Р. Солоу, Дж. Хикса, Д. Рея и других ученых). Анализ этого процесса позволяет утверждать, что информация и информационные технологии стали производящей силой общества. Так, в США (рис. 1.1) доля трудоспособного населения, занятого в информационной сфере, в 1946 г. составляла 30%, 1980 г. — 45. А в 2020 г. (по разным источникам) увеличение этой доли произойдет до 80%.

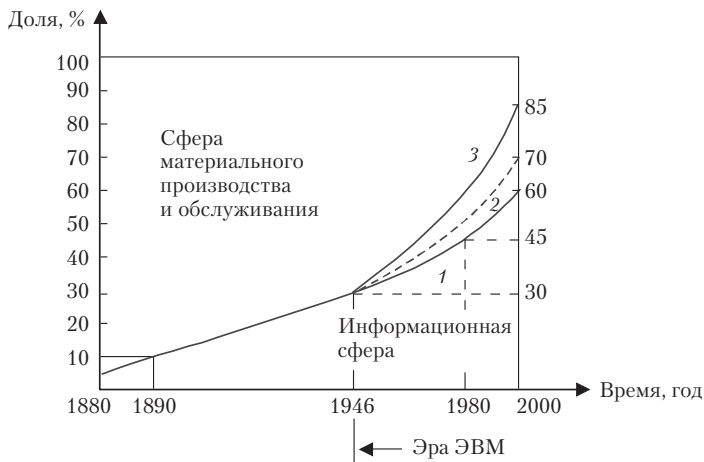


Рис. 1.1. Доля трудоспособного населения США, занятого в информационной сфере:

1 — минимальная оценка; 2 — усредненная; 3 — максимальная

1.1.3. Формирование и развитие информационных ресурсов предприятия в условиях информационной экономики

Основные тенденции трансформации экономики в информационную рассматриваются во многих научных работах, где главным образом отмечаются следующие: признается доминирующее в экономике положение индустрии информационных услуг, технологий и др.; первостепенное значение придается способности государства, бизнеса, предприятия органично вписаться в информационное пространство по сравнению с его индустриальным потенциалом; признается, что информация является основным производственным ресурсом наравне с финансами, материалами, энергией; основным фактором перехода к информационной экономике является развитие информационных и коммуникационных технологий во всех сферах экономики.

Исследования развития информационной экономики проводили такие известные ученые, как Д. Белл, Ф. Вебер и Д. Боде, Ф. Махлуп, А. Риис, А. Тофлер, Х. Ханамари и Д. Вада, К. Эрроу. Термин, как принято считать, ввел М. Порат в середине 1970-х гг., рассматривая шесть секторов экономики, причем сектор первичной информации он выделяет как наиболее важный.

В своих работах ученые называют новую экономику информационной, коммуникационной, интернет-экономикой, т.е. подчеркивают то, что в настоящее время для ведения бизнеса необходимо обязательное применение информационных технологий, компьютерных сетей, цифровой связи, современных коммуникаций как базовых средств, без которых невозможно достижение предприятием конкурентного преимущества.

Основной целью предприятий на современном этапе развития экономики России является создание, защита и поддержание своей информационной инфраструктуры на современном уровне. В соответствии с этой целью можно сформулировать и его задачи:

- организация эффективного функционирования предприятия за счет интеграции отдельных функций подразделений с помощью информационных технологий, повышение скорости обработки и предоставления информации, необходимой для принятия решения на всех уровнях управления;
- повышение качества получаемой информации (избавление от шумов) из микросреды — о положении на рынках, состоянии конкурентов, возможностях сбыта, и макросреды — о международном положении, изменении законодательства и т.д.;
- защита информации и информационной системы от несанкционированного доступа;
- повышение эффективности сбыта и маркетинга за счет участия в электронных рынках;
- обеспечение интеграции с другими предприятиями через ведение электронной коммерции.

На решение этих задач существенное влияние будут оказывать общие тенденции развития следующих рынков ИТ:

- производства программного обеспечения (software), если его рассматривать в совокупности с рынком информационных услуг, — составляет около 55% всего мирового сектора ИТ;

- производства компьютерной техники (hardware) — имеет тенденцию к небольшому снижению, которая вызвана тем, что возрастает роль и доля программного обеспечения;

- коммуникационного оборудования и программ — становится самым динамичным и быстро развивающимся рынком ИТ, особенно в приложениях к электронной коммерции (Business-to-Business — B2B).

Вместе с тем аналитики [9] отмечают тот факт, что бурное развитие информационного обмена приводит к обратному процессу, порождающему глобальный информационный кризис, характеризующийся как «противоречивое единство информационного взрыва и информационного голода». О явлении информационного кризиса в экономике России свидетельствуют оценки состояния формирования и организации исследования информационных ресурсов, которые состоят в следующем:

- недоступность в России важной для развития экономики, особенно инновационной деятельности, информации из развитых стран;

- огромные пробелы в сборе и организации использования информации о состоянии отраслей промышленности, используемой техники, технологий, современных методов и др.;

- недоступность информации для предприятий, особенно малых;

- полная коммерциализация использования информации, созданной за государственный счет;

- достаточно большие затраты средств (в основном, бюджетных) за счет многократного дублирования информации и др.

Данное проявление информационного кризиса невозможно устранить только за счет новых ИТ, так как перечисленные проблемы во многом являются организационными.

1.2. Информация и информационные процессы в организационно-экономической сфере

1.2.1. Основные определения

Предприятие (особенно его головной офис) можно рассматривать как эффективный информационный центр (рис. 1.2), в котором обрабатывается информация, содержащаяся как во внешнем, так и во внутреннем потоках, т.е. реализуется информационный процесс.

Информационный процесс — это осуществление всей совокупности следующих элементарных информационных актов: прием или созда-



Рис. 1.2. Информационные потоки предприятия

ние информации, ее хранение, передача и использование. Информационная система — это совокупность механизмов, обеспечивающих полное осуществление информационного процесса.

Вне ИС информация может лишь сохраняться в виде записей на тех или иных физических носителях, но не может быть ни принятой, ни переданной, ни использованной.

Внешний поток информации определяется взаимодействием предприятия с экономическими и политическими субъектами, действующими вне его. Сюда относятся взаимодействие предприятия с клиентами и конкурентами, как реальными, так и потенциальными. Внутренний поток включает в себя информацию, описывающую отношения в коллективе сотрудников, а также знания, порождаемые в производстве.

Предприятия имеют и формируют свою собственную внутреннюю информационную среду, в которой циркулируют потоки информации. В качестве внешних источников информации предприятия выступают государство, информационные центры и сети, научно-исследовательские организации, поставщики материалов, конкуренты, инфраструктура рынка и т.п. Входной поток предприятия формируется на основании информации, поступающей из внешней среды. Выходной информационный поток направляется предприятием во внешнюю среду и содержит информацию о своих производственных возможностях, производимом товаре (реклама), материальных, энергетических, кадровых и информационных потребностях и т.д. Информационная система предприятия фильтрует информационный поток и выделяет информацию, необходимую (релевантную) для жизнедеятельности предприятия, преобразуя ее в удобную для принятия решений форму.

Основными задачами предприятия по формированию информационных потоков являются:

- формирование адекватных информационных ресурсов для системы управления предприятием;
- оптимизация информационных потоков путем исключения дублирования информации;

- ликвидация разрыва между внедрением информационных технологий и техники и состоянием информационных ресурсов (их формирование и использование).

1.2.2. Информация

Информация — это обозначение сведений, полученных из внешнего мира, и приспособление к ним наших чувств. Получение и использовании информации является процессом приспособления к случайностям внешней среды и жизнедеятельности объекта в ней [2].

Информацией можно назвать алгоритм построения системы, обеспечивающей воспроизведение этой информации, функционально связанной со средой своего местоположения. Обеспечение воспроизведения информации — обязательный и необходимый атрибут любой информационной системы.

Информация — это совокупность закодированных сведений, необходимых для принятия решений и их реализации.

Сопоставляя различные определения информации, можно выделить две концепции: атрибутивную и функциональную. Обе концепции сходятся в том, что информация существует в объективной действительности, но расходятся по поводу наличия ее в неживой природе. *Атрибутивная* концепция рассматривает информацию как атрибут, присущий всем уровням материи, а *функциональная* — как функциональное качество самоорганизующихся систем.

Более глубокое изучение определений информации позволяет выделить ее онтологическое и методологическое понимание. *Онтологическое* понимание состоит в том, что информация принадлежит объективной действительности в качестве особого явления материального мира или функции высокоорганизованных систем. *Методологическое* понимание представляет информацию как продукт познания, познавательный инструмент, абстрактную фикцию. Более продуктивным для решения проблем менеджмента является методологическое понимание информации.

1.2.3. Семиотика и ее разделы

Информационное взаимодействие между системами осуществляется посредством сигналов — физических процессов, переносящих информацию, чаще всего представленную в виде символов, знаков или звуков. С их помощью одна система воздействует на другую. Наука о знаках и знаковых системах в природе и обществе называется *семиотикой* [11]. Она рассматривает различные аспекты информационного взаимодействия систем и состоит из трех частей: синтактики, семантики и прагматики.

Синтактика изучает структуру знаков и отношений между ними с точки зрения синтаксиса, безотносительно к тому, что они отра-

жают и как воспринимаются адресатом. Синтаксический анализ — обработка текста на естественном языке, цель которой заключается в получении синтаксического представления этого текста, в частности его синтаксической структуры.

Семантика изучает отношения между знаками и обозначаемыми ими объектами, не касаясь получателя знаков. Она изучает общие закономерности построения любых знаковых систем, рассматриваемых в синтактике. Различают семантику логическую и структурную. *Логическая семантика* рассматривает знаковые системы как средства выражения смысла, установление зависимости между структурой знакосочетаний и их выразительными возможностями. *Структурная семантика* — раздел структурной лингвистики, посвященный описанию смысла языковых выражений и операций над ним. *Семантический анализ* — совокупность операций, служащих для представления смысла текста на естественном языке в виде записи на некотором формализованном семантическом (смысловом) языке. Семантический анализ моделирует процесс понимания текста человеком.

Прагматика изучает восприятие осмысленных выражений знаковой системы в соответствии с разрешающими способностями воспринимающего. Теоретическая прагматика рассматривает некоторые гипотезы о свойствах и строении интеллекта, которые формулируются на основе данных нейрофизиологии, экспериментальной психологии, бионики, теории перцептронов и т.д. Прикладная прагматика включает в себя исследования, посвященные эмпирическому анализу понимания людьми различных языковых выражений, изучению ритмики и стихосложения, а также разработке информационно-поисковых систем.

Таким образом, выделяют три уровня рассмотрения любого информационного сообщения, три уровня абстрагирования от особенностей конкретных актов обмена информацией. На прагматическом уровне для выявления полезности информации рассматривают все элементы информационного обмена. На семантическом уровне, отвлекаясь от получателя информации, конечной целью изучения является смысловое значение сообщения, его адекватность описываемым объектам. Наиболее узким является синтаксический уровень — уровень изучения только самих знаков и соотношений между ними.

1.2.4. Инфраструктура информатизации

Всю информацию, циркулирующую во внешнем и внутреннем контуре, можно разбить на три информационных потока:

- 1) по виду овеществленных знаний в наукоемкой продукции;
- 2) человеческим профессиональным знаниям (патентам, лицензиям, изобретениям, навыкам и приемам);
- 3) искусству, методам и технологии практического решения задач управления современным предприятием.

В зарубежной литературе третий информационный поток представляется совокупностью следующих составляющих:

- менеджмент (управление предприятием, персоналом и производством);
- маркетинг (управление разработкой продукции и рынком сбыта);
- таргетинг (долгосрочные программы нацеливания на завоевание рынков сбыта в другой стране).

Таким образом, информационные ресурсы, в основе которых лежит сущность и закономерности развития понятия информации, являются стратегическим ресурсом и позволяют:

- разрабатывать стратегические и тактические цели;
- реализовывать программы (планы) для достижения поставленных целей и задач;
- принимать управленческие решения по координации действий подразделений на основе информационного мониторинга;
- совершенствовать систему управления на основе ее диагностики;
- развивать процессы информатизации на основе совершенствования ее инфраструктуры (рис. 1.3).

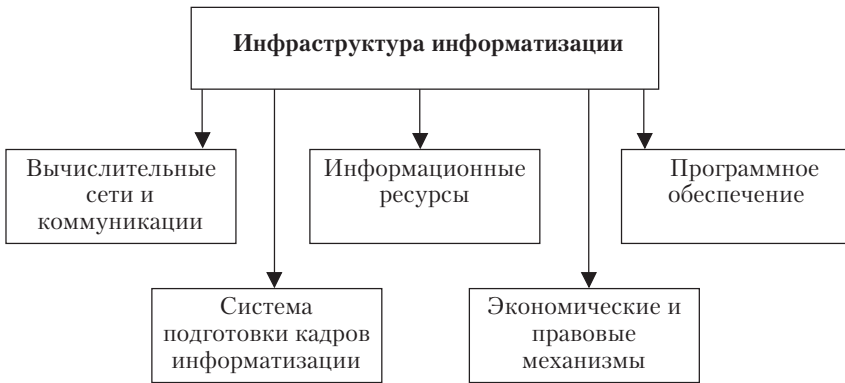


Рис. 1.3. Инфраструктура информатизации

Информационные ресурсы предприятия включают в себя собственные ИР, приобретаемые (покупаемые) и самостоятельно собираемые собственной ИС и обладают следующими особенностями.

1. Объем имеющейся и приобретаемой предприятием информации относится к объему самостоятельно собираемой информации как 80:20, а усилия (затраты) на приобретение этой информации — как 20:80.

2. Появление собственных ИР высокого уровня приводит к их усложнению, индивидуализации и закрытости, а следовательно, к неспособности в определенный момент времени повторить себя на каком-то этапе жизненного цикла. Причиной этому будет являться

в том числе и невозможность учета собственных ИР. Кроме того, это может привести к созданию замкнутых информационных сообществ и проблем управления этими сообществами и внутри них.

3. Одновременно ИР являются особым товаром, обладающим интеллектуальными свойствами:

- при продаже данный вид товара остается у его создателя (передается только носитель информации);
- обеспечивает большую прибыль на информационном рынке;
- не имеет физического износа в процессе использования;
- морально устаревает (деградирует) в процессе ускорения научно-технического прогресса.

Все эти отличия ИР от их традиционных видов привели к возникновению самостоятельного сектора экономики — информационного, быстрый рост удельного веса которого позволяет уже говорить о полностью информационных экономиках.

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

1. Информационная экономика сопровождается бурным развитием информационных систем и информационных технологий.

2. Появление глобальных информационных сетей Интернет меняет традиционные модели экономики и бизнеса, основные преобразования предприятий выражаются в выравнивании их деятельности, децентрализации и гибкости организации и управления.

3. Информационная экономика становится все более капиталоемкой, с большой долей использования наукоемкой продукции, во все большей степени определяет состояние экономики и общества в целом.

4. Информационная экономика сопровождается информационным кризисом, негативными последствиями которого является «информационный голод», который отрицательно сказывается на развитии предприятия.

5. Основные проблемы в области формирования информационных ресурсов предприятия являются следствием названных выше особенностей развития информационной экономики, к ним относятся:

- проблема формирования адекватных информационных ресурсов для системы управления;
- проблемы ликвидации разрыва между внутренними информационными технологиями и техникой и состоянием ИР, их формированием и использованием.

6. Формирование и развитие информационных ресурсов предприятия осуществляется по следующим направлениям: выявление проблем и определение информации, необходимой для их решения; анализ необходимых источников информации; сбор, обработка, анализ и предоставление информации, необходимой для решения выявленных проблем; выработка и оценка альтернатив для лица, принимающего решение.

7. Безопасность предприятия является ключевым вопросом для внедрения современных форм ведения бизнеса и неотделима от решения вопроса об информационной безопасности.

1.3. Сущность, значение и закономерности развития информационных систем и технологий в современной экономике

1.3.1. Информатизация и информационные технологии

Совершенствование системы управления предприятия в условиях информационной экономики происходит на основе информационных технологий. Достижение целей организации осуществляется на основе информированности менеджеров организации о продвижении продукции и услуг на рынок, конкуренции, новых технологиях в условиях изменяющейся рыночной ситуации.

Быстрое изменение параметров современной внешней среды приводит к увеличению объемов и скорости распространения информации, поэтому для успешного ведения бизнеса необходимо сокращать время принятия решений, что неизбежно приводит к увеличению скорости передачи и переработки информации на базе применения новых информационных технологий. Анализ тенденций и закономерностей развития информационных процессов в сфере бизнеса подтверждает вывод о высоких темпах информатизации, как процессов управления, так и процессов производства товаров и услуг.

Под *информатизацией* будем понимать процесс развития «индустрии информации». Рассматривают три равноправные трактовки этого термина:

- процесс создания и совершенствования информационного общества;
- процесс повышения эффективности использования информации в государстве и обществе на основе перспективных информационных технологий;
- процесс формирования ноосферы.

Измерение процесса информатизации осуществляется путем определения масштаба внедрения информационных технологий во все сферы общественной жизни. Так как современные информационные технологии базируются на использовании компьютерной техники, то иногда ставят знак равенства между понятиями «информатизация» и «компьютеризация».

Понятие «информационная технология» базируется на основополагающих понятиях «информация» и «технология».

Технология (от греч. «*techne*» — искусство, мастерство, умение и «*logos*» — знания, наука) — совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы, осуществляемых в процессе производства продукции. Задача технологии как науки — выявление закономерностей в целях определения и использования на практике наиболее эффективных и экономичных производственных процессов [11].

Информационная технология — это совокупность методов, производственных процессов и алгоритмов программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, реализация которых обеспечивает сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации в целях снижения трудоемкости процессов использования информационного ресурса, повышения их надежности и оперативности.

Анализ определений сущности ИТ позволяет сделать вывод, что в современных условиях они становятся эффективным инструментом совершенствования управления предприятием, особенно в таких областях управленческой деятельности, как стратегическое управление, управление качеством продукции и услуг, маркетинг, делопроизводство, управление персоналом и организационная культура.

Основная цель ИТ — обеспечивать эффективное использование информационных ресурсов:

- при разработке стратегических планов развития организаций;
- в процессе изучения влияния инвестиционно-инновационной деятельности;
- для обеспечения конкурентоспособности подразделений предприятия на основе учета мнения клиентов, состояния конкурентов;
- для осуществления поддержки принятия управленческих решений.

Развитие ИТ во всем мире объясняется возросшей интенсивностью информационных потоков вследствие развития процессов глобализации мировой экономики и становления информационного пространства. Управленческая деятельность нуждается в информационном обеспечении, так как обработка информации для принятия управленческих решений и выработки управляющих воздействий занимает достаточно много времени.

В основе управления современными предприятиями лежит концепция маркетинга взаимодействия, т.е. совершается переход от концепции управления XX в. «продаем то, что производим» к концепции XXI в. «производим то, что продаем», то, что пользуется спросом.

1.3.2. Информационно-коммуникационные технологии

Процесс взаимодействия взаимозависимых и взаимно влияющих рыночных субъектов называется *коммуникацией*.

Существует достаточное число определений понятия «коммуникация» [11], но в основном они сводятся к следующему. Во-первых, коммуникация — это процесс передачи информации, а во-вторых — процесс, посредством которого некоторая идея передается от источника к получателю для изменения поведения этого получателя. Таким образом, основная цель коммуникации заключается в убеждении, контроле и общении [1].

Коммуникация (от лат. «communicatio» — сообщение, передача) — общение, обмен мыслями, сведениями, идеями и т.д.; передача того или иного содержания от одного сознания (коллективного или индивидуального) к другому посредством знаков, зафиксированных на материальных носителях. Коммуникация представляет собой социальный процесс, отражающий общественную структуру и выполняющий в ней связующую функцию [1].

Коммуникация, как и любое социальное явление, — сложный процесс, объясняемый с разных точек зрения. В литературе приводится множество определений коммуникации, авторы которых рассматривают коммуникацию как:

- процесс (в определениях этих авторов коммуникация рассматривается в качестве совокупности действий во времени, направленных на реализацию процесса передачи информации между людьми, и выступает как социальная категория);
- канал связи (в этих определениях коммуникация — инженерно-техническая категория);
- услугу (в данном определении коммуникация представляет собой экономическую категорию, зависящую от конкретных условий производства и потребления);
- функцию (здесь коммуникация выступает как совокупность действий для достижения поставленной цели);
- систему (в этих определениях коммуникации основной упор делается на реализацию обмена информацией между группами людей).

Коммуникацию рассматривают также как сферу деятельности, аспект технологии, культуру субъектных отношений и т.д.

Таким образом, в простейшем случае коммуникацию можно представить как взаимодействие между экономическими агентами (субъектами), опосредованное некоторым объектом (сообщением), поэтому коммуникация целесообразна (функциональна) и включает в себя перемещение материи и сообщений. Различают следующие (рис. 1.4) типы коммуникации: пространственную (транспортную) и смысловую (семантическую), которая в свою очередь подразделяется на внутреннюю (внутрисубъектную) и внешнюю (социальную). Социальная коммуникация может быть описана на трех уровнях: массовом, групповом и межсубъектном (последние два уровня описания представляют интерес для микроэкономики).

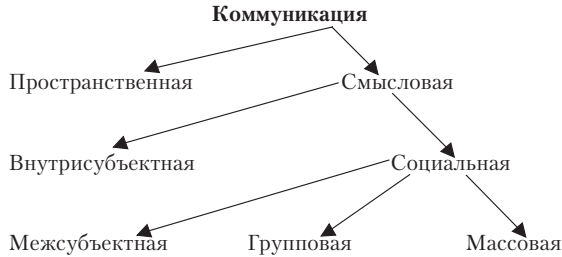


Рис. 1.4. Типы коммуникаций

С другой стороны, коммуникация может быть рассмотрена как процесс, который развивается во времени под воздействием стихийных сил или целенаправленных, исходящих от субъекта. Различают следующие формы коммуникационной деятельности, которые определяются их целями: субъект-субъектные (общение), т.е. равноправные взаимоотношения; субъект-объектные (управление), характеризуется такими формами, как приказ, обучение, внушение; объект-субъектные (подражание), представляется как самоуправление.

Заслуживает внимания более подробное рассмотрение линейной модели коммуникации как процесса взаимодействия двух экономических субъектов (агентов). При рассмотрении этой модели коммуникации выделяют следующие его составные части (рис. 1.5): передающую — коммуникант (субъект, агент, передатчик); передаваемую — объект; принимающую — реципиент (субъект, агент, приемник).

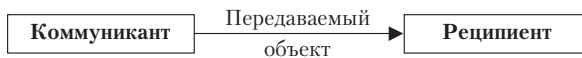


Рис. 1.5. Простейшая схема коммуникации

В данной линейной модели понятие эффективной коммуникации связано с коммуникантом и предполагает получение достоверной информации реципиентом, адекватное ее понимание и ответную его реакцию в соответствии с прогнозом отправителя. Эффективность всей системы коммуникации может быть повышена путем уменьшения уровня помех, воздействующих на канал передачи сообщений, путем дублирования сообщения, его кодирования, повышения качества канала связи. Поскольку рассматриваемая модель линейная (упрощенная, однонаправленная), то ей присущи следующие недостатки: модель не отражает такие свойства, присущие коммуникации, как динамичность и двунаправленность; модель не учитывает то, что коммуникация — сложный процесс, возникающий между многими элементами, которые оказывают влияние друг на друга.

На базе упрощенной линейной модели коммуникации системная модель рассматривается как коммуникационный процесс не в виде

монолога, а равноправного диалога. Наряду с коммуникационными процессами, ведущую роль в такой модели начинают играть информационные взаимодействия. Системная модель информационно-коммуникационных процессов (рис. 1.6) имеет следующие части:

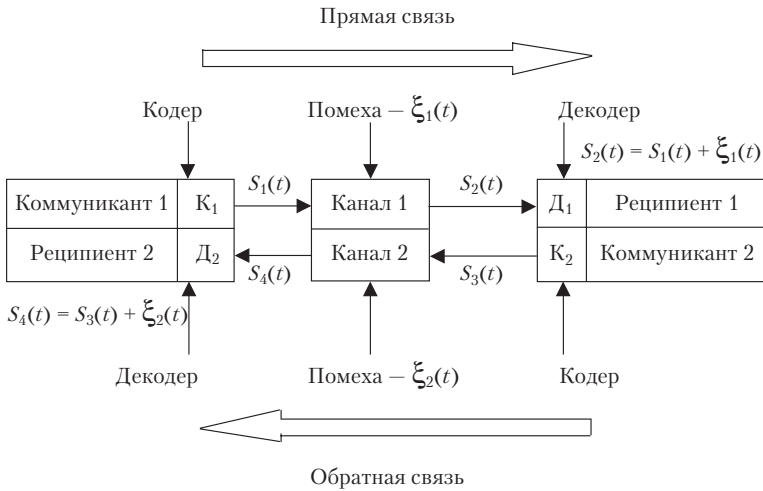


Рис. 1.6. Процесс информационной коммуникации

- передающая — коммуникант, являющийся источником сообщений;
 - передаваемая — сообщение $S_1(t)$, которое формируется (кодируется — K_1) с помощью символов;
 - канал 1 — путь (средство) физической передачи сообщения, в котором действует помеха $\xi_1(t)$, искажающая сообщение;
 - принимающая — реципиент, получающий искаженное каналом сообщение $S_2(t)$ и расшифровывающий его с помощью декодера (D_1).
- Обратная связь, по которой передается реакция получателя на принятое сообщение, может быть описана цепочкой: $S_4(t) = S_3(t) + \xi_2(t)$.

Предложенная системная модель информационно-коммуникационных процессов может быть использована для описания взаимодействия агентов при последовательном обмене сообщениями, в котором каждое последующее сообщение основывается на предыдущем, а коммуникант и реципиент меняются ролями. Возможны различные модификации данной модели. Например, при ее использовании в маркетинговой среде трансформация модели может описывать случаи, когда реципиент 1 и коммуникант 2 объединяются и описывают активное поведение целевых клиентов. Объединение каналов передачи сообщений приводит к построению Newcomb's Symmetry Model (NSM), а акцентирование внимания на искажениях, вносимых каналом передачи, приводит к ее трансформации в Shannon and Weaver Mathematical Theory of Communication (SWMTC).

Наличие коммуникационного канала (канала связи) — обязательное условие любой коммуникационной деятельности. Коммуникационный канал (КК) обеспечивает движение материальной формы сообщений (а не смыслов) в физическом пространстве и астрономическом времени и является материально-техническим средством. Информационная деятельность обеспечивает движение смыслов в социальном пространстве и является духовной деятельностью.

Различают естественные и искусственные коммуникационные каналы и средства. *Естественные* КК присущи человеку и обеспечивают передачу информации на вербальном (речевом) и невербальном (эмоциональном) уровнях. *Искусственные* КК используются тогда, когда два агента лишены информационного взаимодействия через непосредственный контакт, и делятся на устную, документальную, электронную и их комбинации.

Рассмотрение сущности управления коммуникацией предполагает представлять объект и субъект управления как целостную единую систему. Такой методологический подход предусматривает два вида управления: средствами коммуникации и людьми, участвующими в их реализации. *Управление коммуникациями* — это прежде всего взаимоотношения между людьми, которые управляют средствами коммуникаций [1]. Как и во всякой системе, управление коммуникацией предполагает осуществление комплекса функций: планирования, организации, учета, мотивации и контроля.

Под *управлением процессом коммуникаций* следует понимать комплекс воздействий на средства и работников, осуществляющих данный процесс с помощью этих средств. При этом человек выступает как субъект управления, а объект — как коммуникация (средства коммуникации). Такой комплекс включает в себя проведение всех функций управления как на каждом из уровней на самом предприятии, так и в рыночной сети.

Постоянный рост объемов информации о взаимодействиях предприятий в условиях рыночной среды требует совершенствования ИТ, а дальнейшее развитие рынка породило маркетинг взаимодействия, в основе которого лежат процессы коммуникации. Конвергенция информационных технологий и коммуникационных процессов привела к возникновению нового понятия «информационно-коммуникационные технологии» (ИКТ).

1.4. Экономические законы развития информационных технологий

1.4.1. Закон Мура

Закон Мура оставался верным последние 40 лет и, вероятно, останется неизменным еще в течение по меньшей мере 15 лет. Он гласит: «Вычислительная мощность микропроцессоров и плотность микросхем памяти удваивается примерно каждые 18 месяцев при неизменной цене».

История открытия закона. Журнал по электронике в 1965 г. попросил Гордона Мура предсказать развитие полупроводниковой

индустрии на следующие 10 лет. Г. Мур проанализировал возможности существовавших в то время технологий и темпы усложнения полупроводниковых чипов. Далее он выполнил экстраполяцию на период 10 лет и получил сформулированную выше закономерность, предсказывающую появление очень сложных чипов с несколькими десятками тысяч транзисторов. Результаты данного анализа были представлены в соответствующей статье: Moore G. E. Cramping more components onto integrated circuits // Electronics, 1965 (April 19). Vol. 38. №. 8.

Рост числа транзисторов (архитектура микропроцессоров Intel) показан на рис. 1.7.

Число транзисторов в микропроцессорах Intel (прогноз). Как ожидается, в ближайшие годы появятся процессоры с числом транзисторов более 1 млрд. Крейг Барретт в своем докладе на IDF Spring 2002 отметил, что в ближайшие 15 лет развитие полупроводниковых технологий позволит разработчикам процессоров реализовать следующие характеристики: 2 млрд транзисторов; тактовая частота процессоров достигнет 30 ГГц; 1 трлн инструкций в секунду; размер транзисторов 10 нм (0,01 мкм); станет возможным использование подложек 18" (в настоящее время осуществляется переход с 8 на 12" пластины). Уменьшение расстояния между элементами на одной микросхеме является следствием развития технологических процессов их производства (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Эволюция технологических процессов фирмы «Intel»

Процесс	P854	P856	P858	P×60	P1262	P1264	P1266	P1268
Внедрение, год	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009
Масштаб, нм	350	250	180	130	90	65	45	32
Пластина, Si, мм	200	200	200	200/300	300	300	300	300
Длина затвора, нм	350	200	130	70	50	30	20	15

Улучшение технологии и пропорциональное уменьшение размеров транзисторов способствуют улучшению их параметров, важнейшими из которых являются их скоростные свойства.

В 1980-е гг. рубеж в 1 мкм был успешно преодолен. В 1990-е гг. граница была отодвинута уже до 0,1 мкм (100 нм). В 2002 г. «Intel» уже демонстрирует чипы, созданные по технологии 0,09 мкм (90 нм). А сегодня речь уже идет о преодолении барьера в 0,01 мкм (10 нм).

Потребляемая мощность в процессорах Intel. Патрик Гелсингер: «Мы предсказываем, что следующие 10 лет в первую очередь мы будем ограничены таким параметром, как мощность (power). В 2010 г. мы планируем процессор с частотой 30 ГГц, с 10 млрд транзисторов, технология 20 нм или еще меньше. Все это принесет просто сногсшибательное быстроедействие. Но следует вспомнить, что мы очень плавно двигались от 1 до 10 Вт, затем от 10 до 100 Вт. И мы на пути от 100 до 1000 Вт, а за 1000 идет 10 000». В этом заключается экспоненциальный рост, который великолепно работает как за, так и против.

Плотность энергии в процессорах Intel. Еще сложнее, когда такая мощность приходится на очень маленькую площадь, тогда речь идет о плотности мощности. Проведем некоторые аналогии: если в конце 1980-х гг. это была просто горячая плита, то в середине грядущего десятилетия — ядерный реактор, в конце — уже сопло ракеты, а в перспективе — поверхность Солнца (рис. 1.8).

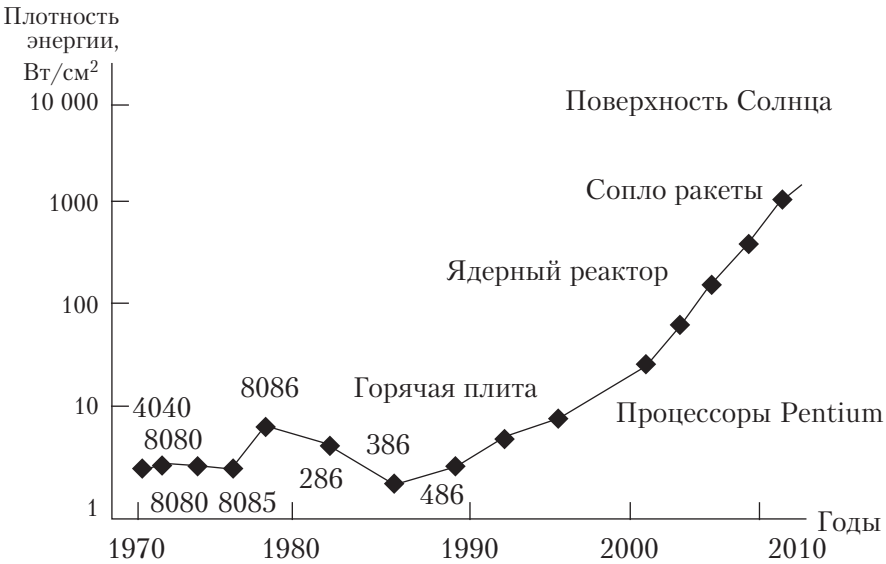


Рис. 1.8. Рост плотности энергии в кристалле процессора и ее сопоставление с другими системами (по материалам IDF)¹

Сущность закона Мура. Г. Мур заметил, что приблизительно каждые 1,5 года расстояния между элементами на одном кристалле сокращаются примерно на 30%. Следовательно, число элементов на таком кристалле удваивается. Увеличение числа элементов на одном кристалле сопровождается, как правило, ростом его производительности, которая определяется тактовой частотой. Выпуск новой модели микропроцессора происходит в среднем каждые 3–5 лет, а его производительность возрастает в 2–4 раза.

Стоимость нового микропроцессора на рынке постоянно и составляет от 500 до 800 долл. Следовательно, можно говорить не только о росте числа элементов на одном кристалле, но и об уменьшении цены на микропроцессоры одинаковой производительности (рис. 1.9).

¹URL: http://www.rudometov.com/cpu/04_07_02CpuFreq/CpuFreq/CpuFreq.html

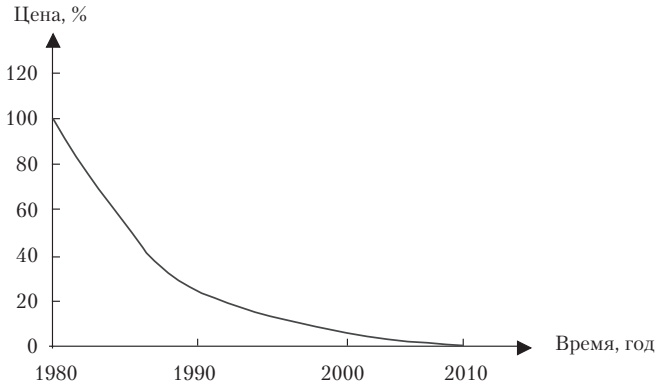


Рис. 1.9. Уменьшение цены на микропроцессоры одинаковой производительности

Следствия, вытекающие из закона Мура. 1. *Закон Рока.* Артур Рок, известный своей склонностью к участию в рискованных предприятиях, в 1968 г. помог основать корпорацию «Intel». Закон Рока — это всего лишь маленькое дополнение к закону Мура: «Стоимость основных фондов, используемых в производстве полупроводников, удваивается каждые четыре года».

2. *Закон Макрона.* В основе закона Макрона лежит закон Мура. Этот закон гласит: «Машина (PC), которая бы Вас полностью устроила, никак не может стоить меньше 5000 долл.».

1.4.2. Закон Меткалфа

Согласно Роберту Меткалфу ценность (Π_n) всей системы (рис. 1.9) растет быстрее, чем число (n) элементов (приблизительно как квадрат числа компонентов n^2). Причем, $\Pi_n = (n - 1)c$, где $c = \text{const}$ — оценка возможности вести переговоры с одним абонентом. Общая ценность сети (P_n), состоящей из n узлов, для всех ее абонентов может быть вычислена по формуле $P_n = n(n - 1)c$ и возрастает по квадратичному закону (табл. 1.2).

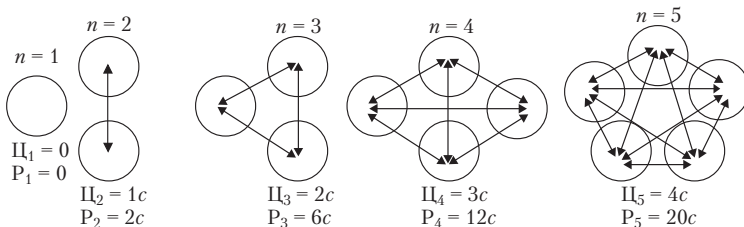


Рис. 1.10. Иллюстрация закона Меткалфа

Таблица 1.2

Ценность сети

n	1	2	3	4	5
$\Pi_n = (n - 1)c$	0	$1c$	$2c$	$3c$	$4c$
$P_n = n(n - 1)c$	0	$2c$	$6c$	$12c$	$20c$

Ценность сети тем выше, чем выше число ее компонентов n . Другими словами, сети способны генерировать новую ценность.

Таким образом, чем больше компонентов у вычислительной сети (например, Интернет), тем большую ценность она представляет для пользователя, и тем больше пользователей будут стремиться подключиться к ней (рис. 1.11).

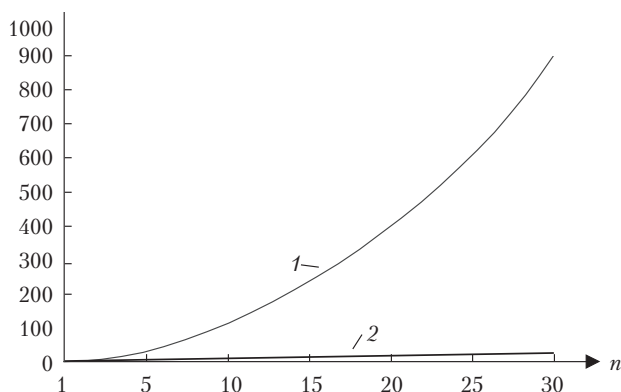


Рис. 1.11. Общая ценность сети:

1 — ценность сети Π_n ; 2 — общая ценность сети P_n

В течение ближайших нескольких лет число пользователей Интернета увеличится с 500 млн до 1 млрд, и тогда ценность этой сети как средства доступа к информации, коммуникаций и коммерции станет еще выше.

Сетевой эффект (network effect). Этот эффект заключается в том, что ценность подсоединения к сети для пользователя зависит от числа других пользователей, уже подсоединенных к сети.

Другие названия сетевого эффекта:

- сетевые экстерналии (network externalities);
- эффект масштаба со стороны спроса (demand-side economies of scale);
- положительная обратная связь (positive feedback).

Сетевые рынки (network markets). Рынки, на которых наблюдается сетевой эффект, называются сетевыми (network markets). Рынок называется сетевым, если потребители получают пользу от следующих элементов.

1. *Сеть пользователей.* Ценность сети пользователей продукта зависит от числа пользователей внутри и за пределами организации. Чем больше пользователей имеется в сети, тем большую полезность получает потребитель от использования продукта. Поэтому ценность продукта для покупателя зависит не только от самого продукта, но и от размера сети пользователей.

2. *Сеть комплиментарных продуктов.* Ценность сети зависит от числа разнообразных комплиментарных (дополняющих) продуктов и услуг. Чем больше дополняющих продуктов и услуг, тем большую пользу (ценность) потребитель извлекает из самого продукта.

3. *Сеть производителей.* Ценность сети зависит от числа поставщиков продукта и степени конкуренции между ними. Покупатели не любят покупать продукты от единственного поставщика, а предпочитают иметь множество квалифицированных поставщиков.

Сетевой эффект для маркетинга. Значение сетевого эффекта для маркетинга заключается в том, что на сетевых рынках покупатели распределяют ресурсы между конкурирующими продуктами в зависимости как от характеристик самого продукта, так и от ценности системы интегрированных сетей, окружающих продукт.

Закон Рида (закон массы). Дэвид Рид — профессор Гарвардской школы бизнеса. Закон Рида является логическим продолжением закона Меткалфа. Рид выделяет три этапа в развитии ИТ: широко-вещательный (broadcast), транзакционный (transaction) и групповой (group forming). Широковещательный принцип предполагает распространение «от одного ко многим», в согласии с ним действуют все средства массовой информации, начиная от средневековых глашатаев до современного телевидения. Транзакционный принцип «от одного одному» начался с обычной почты, продолжился в телефонии, факсах и электронной почте. С новыми сетевыми технологиями Интранет и Интернет появилась возможность реализовать групповой принцип; речь идет о сетях типа Group Forming Network (GFN) по терминологии Рида.

Эффективность GFN. Закон Меткалфа часто используют для иллюстрации эффективности транзакционных сетей. «Сетевой эффект» соответствует числу возможных связей, и если каждый участник сети может связаться с каждым, то эффект пропорционален квадрату числа участников сети n^2 .

Рид пошел дальше, он утверждает, что сформулировал на основе закона Меткалфа свой закон для таких сетей, которые позволяют образовывать группы. Поскольку число потенциально возможных

связей по типу «многие общаются со многими» равно числу сочетаний, то при образовании групп в сети GFN оно равно $2n$ (рис. 1.12). Это дает основание Риду утверждать, что и эффективность GFN пропорциональна 2^n .

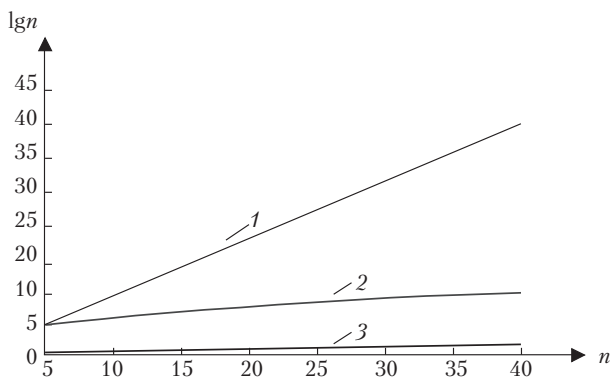


Рис. 1.12. Эффективность GFN:
 1 - $c = 2^n$; 2 - $b = n^2$; 3 - $a = n$

1.4.3. Закон фотона

Закон фотона является своего рода телекоммуникационным эквивалентом закона Мура, но более эффективным. Согласно ему пропускную способность волоконно-оптического канала передачи информации можно удваивать примерно каждые 10 месяцев.

Сегодня между странами и континентами протянуто более 700 млн км волоконной оптики. Полезная пропускная способность этого волокна удваивается примерно один раз в год. По мере вхождения этой оптической инфраструктуры в наши города высокоскоростной Интернет становится частью многих жилых домов, что делает эту сеть еще более ценной.

Таким образом, рассмотренные нами три закона свидетельствуют о том, что стал экономически выгодным переход от бумажных к электронным технологиям хранения и обработки информации любого вида. Другими словами, стоимость использования традиционных, бумажных технологий, применяемых при хранении и управлении, стала выше (дороже) применения компьютерных (электронных) технологий.

Глава 2

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

После изучения этой главы студент должен:

знать

- общие характеристики базовой информационной технологии на различных уровнях представления модели;
- концептуальный уровень представления модели как одну из характеристик базовых информационных технологий;

уметь

- представить базовые информационные технологии на концептуальном, логическом и физическом уровнях;

владеть

- стандартными средствами базовых информационных процессов и технологий.
-

Информационные технологии различным образом влияют на повышение производительности. Во-первых, сама по себе технология позволяет быстрее и эффективнее выполнить необходимую работу. Во-вторых, она преобразует сам процесс производства продукции. Многие компании, вкладывающие деньги в крупные инвестиционные ИТ-проекты, значительно улучшают свои позиции на рынке. Центром изучения проблем электронного бизнеса (Center for e-Business), который возглавляет профессор Э. Бриндхолфссон¹, было разработано семь основных критериев, позволяющих оценить результат сделанных в ИТ-проект инвестиций (г-н Бриндхолфссон называет этот результат «цифровой организацией» компании).

1. *Преобразование бумажного документооборота в электронный.*

2. *Использование распределенной системы принятия решений в организации.* Система принятия решений должна быть регламентирована и централизована посредством электронного документооборота. Отдельно должны рассматриваться ситуации, требующие

¹ Э. Бриндхолфссон, профессор Школы менеджмента Массачусетского технологического института, — признанный теоретик производительности, советник по ИТ председателя Федеральной резервной системы США Алана Гринспена.

вмешательства человека, касающиеся различных мнений, исключительных процессов и творчества.

3. *Разработка системы поощрений за различные достижения в области повышения производительности работы компании.*

4. *Создание более открытого доступа к информации и средствам связи.* В организации должны быть четко налажены как горизонтальные, так и вертикальные связи в системе управления. Для этого необходимо широкое использование электронной почты, внутренней сети предприятия и т.д. Подобная техническая поддержка должна являться частью системы принятия решений на предприятии и способствовать организации поощрительных мероприятий.

5. *Сосредоточение на более доходных сферах деятельности предприятия.* Руководству необходимо сократить финансирование мало-рентабельных отраслей, при этом должным образом инвестировать средства в построение корпоративной культуры. Должны быть четко сформулированы цели предприятия.

6. *Инвестирование средств в кадровую политику.* Предприятие должно уделять достаточно средств и времени менеджеров высшего и среднего звена процессу подбора персонала.

7. *Активное инвестирование денежных средств в систему обучения сотрудников для повышения их квалификации.*

«По моим расчетам, 9/10 совокупных затрат и 9/10 прибыли от крупного ИТ-проекта приходятся не на оборудование и даже не на программное обеспечение, — отметил профессор. — Эти деньги тратятся на формирование новой структуры бизнес-процессов предприятия и обучение персонала»¹.

2.1. Основные понятия, терминология и классификация

2.1.1. Истоки и этапы развития информационных технологий

Информационные технологии можно представить совокупностью трех основных способов преобразования информации: хранение, обработка и передача.

На раннем этапе развития общества профессиональные навыки передавались в основном личным примером по принципу делай как я. В качестве способа передачи информации использовались ритуальные танцы, обрядовые песни, устные предания и т.д., которые реализовывались человеком.

¹ Теоретики-экономисты не сомневаются // Информационный портал «Технологии корпоративного управления». iTeam — News. 04.2005. URL: <http://www.iteam.ru/news/date 200504/2188/>

Первый этап развития информационной технологии связан с открытием способов длительного хранения информации на материальном носителе. Это и пещерная живопись, сохраняющая наиболее характерные зрительные образы, связанные с охотой и ремеслами (примерно 25–30 тыс. лет назад), и гравировка по кости, обозначающая лунный календарь, а также числовые нарезки для измерения (выполненные примерно 20–25 тыс. лет назад). Способы хранения информации подверглись совершенствованию, а период до появления инструментов для обработки материальных объектов и регистрации информационных образов на материальном носителе составил около миллиона лет или 1% времени существования цивилизации. Становится понятно, почему при решении абстрактных информационных задач эффективность человека резко возрастает в случае представления информации в виде изображений материальных объектов (использование графических интерфейсов). В этом случае включаются в работу те области человеческой интуиции, которые развивались в первые 99% времени существования цивилизации.

Второй этап развития информационной технологии начал свой отсчет около 6 тыс. лет назад и связан с появлением письменности. Эра письменности характеризуется появлением новых способов регистрации на материальном носителе символической информации. Применение этих технологий позволяет осуществлять накопление и длительное хранение знаний. В качестве носителей информации на втором этапе развития ИТ выступали и до сих пор выступают: камень, кость, дерево, глина, папирус, шелк, бумага. Сейчас этот ряд можно продолжить: магнитные покрытия (лента, диски, цилиндры и т.д.), жидкие кристаллы, оптические носители, полупроводники и т.д. В этот период накопление знаний происходило достаточно медленно и было обусловлено трудностями, связанными с доступом к информации (недостаток второго этапа развития ИТ). Знания, представленные в виде рукописных изданий, хранились в единичных экземплярах, причем доступ к ним был существенно затруднен, так как они охранялись специальной кастой — жрецами, которые наделялись исключительным правом монопольного доступа к фонду человеческого опыта и являлись посредниками между накопленными знаниями и заинтересованными людьми. Этот барьер был разрушен на следующем этапе.

Начало *третьего этапа* датируется 1445 г., когда И. Гуттенберг изобрел печатный станок, и подводит итог становлению способов регистрации информации. Появление книг открыло доступ к информации широкому кругу людей и резко ускорило темпы накопления систематизированных по отраслям знаний. За три столетия после изобретения печатного станка оказалось возможным накопить ту

«критическую массу» социально доступных знаний, при которой начался лавинообразный процесс развития промышленной революции. Печатный станок сыграл роль информационного ключа, резко повысив пропускную способность социального канала обмена знаниями.

Характерным признаком первой информационной революции является то, что с этого момента началось необратимое поступательное движение технологической цивилизации. Книгопечатание — это первая информационная революция.

Четвертый этап развития информационной технологии начался в 1946 г. с появлением электронной вычислительной машины (ЭВМ) для обработки информации. Этой машиной является первая ЭВМ (типа ENIAC), запущенная в эксплуатацию в Пенсильванском университете. Эта машина не имела хранимой программы, которая задавалась путем шнуровой коммутации (аналог табуляторов — счетно-решающих машин). Электронно-вычислительная машина UNIVAC (1949) уже использовала общую память и для программ, и для данных, что обеспечивало сохранение программ на носителе (магнитных лентах, магнитных барабанах).

К этому времени уже значительная часть населения была занята в информационной сфере.

Характерным признаком второй информационной революции является появление впервые за всю историю развития человечества усилителя интеллекта — ЭВМ.

Дальнейшее развитие вычислительной техники, совершенствование способов обработки информации вызвало развитие способов передачи информации — появление информационно-вычислительных (компьютерных) сетей и привело к третьей информационной революции. В 1983 г. Международной организацией по стандартизации (International Standard Organization — ISO) разработана система стандартных протоколов, получившая название модели взаимодействия открытых систем (Open System Interconnection — OSI/ISO) или эталонной модели взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС). Модель OSI представляет самые общие рекомендации для построения стандартных совместимых сетевых программных продуктов, служит базой для разработки сетевого оборудования. Появление этого стандарта сыграло важную роль при формировании различных компьютерных сетей, в том числе и Интернет. Некоторые авторы, анализируя информационные технологии, которые используются в Интернете, сравнивают его с нейронной сетью и обсуждают вопрос о возникновении и развитии нейронной сети планеты и становлении планетарного разума.

2.1.2. Информатика и информационные технологии

Информационные технологии имеют определенные цели, методы и средства реализации [5]. *Целью* информационной технологии является создание из информационного ресурса качественного информационного продукта, удовлетворяющего требованиям пользователя. *Методами* информационных технологий являются методы и приемы моделирования, разработки и реализации процедур обработки данных. В качестве *средств* информационных технологий применяются математические методы и модели решения задач, алгоритмы обработки данных, инструментальные средства моделирования бизнес-процессов, данных, проектирования информационных систем, разработки программ, собственно программные продукты, разнообразные информационные ресурсы, технические средства обработки данных.

Различают глобальные, базовые и специальные (конкретные) информационные технологии. *Глобальная* информационная технология включает в себя модели, методы и средства, формирующие информационные ресурсы общества. *Базовые* информационные технологии предназначены для определенной области применения — производство, научные исследования, обучение и др. Специальные (конкретные) информационные технологии реализуют обработку данных при решении функциональных задач пользователей, например учета, планирования, анализа.

При моделировании информационного процесса и его фаз выделяют три уровня: *концептуальный*, на котором описываются содержание и структура предметной области; *логический*, на котором проводится формализация модели; *физический*, определяющий способ реализации информационной модели в техническом устройстве.

Информатика как научная и прикладная дисциплина тесно связана с информационными технологиями. Место и состав информационных технологий в структуре дисциплины «Информатика» приведены ниже:

01. 1. Теоретическая информатика
01. 1.1. Философские основы информатики
01. 1.2. Начала общей теории информации
01. 1.3. Начала компьютерной семантики
01. 1.4. Основы информационного моделирования
01. 1.5. Интеллектуальные информационные системы
01. 1.6. Информация и познание
01. 2. Средства информатизации
01. 2.1. Технические средства информатизации
01. 2.1.1. Средства обработки, отображения и передачи данных

01. 2.2. Программные средства информатизации
01. 2.2.1. Системные программные средства
02. 2.2.2. Средства информационного обеспечения
01. 2.2.2.1. Универсальные
02. 2.2.2.2. Профессионально-ориентированные
01. 3. Информационные технологии
01. 3.1. Базовые (универсальные) информационные технологии ввода/вывода, сбора, хранения, передачи и обработки данных; подготовки текстовых и графических документов, технической документации; интеграции и коллективного использования разнородных информационных ресурсов
01. 3.2. Прикладные информационные технологии: защиты информации; программирования, проектирования, моделирования, обучения, диагностики, управления (объектами, процессами, системами)
01. 4. Социальная информатика
01. 4.1. Информационные ресурсы
01. 4.2. Информационный потенциал общества
01. 4.3. Информационное общество
01. 4.4. Человек в информационном обществе

Раздел «Теоретическая информатика» предназначен для формирования современного научного мировоззрения, при котором информация рассматривается как фундаментальное семантическое свойство природы, а информационные процессы — как важнейшие интеллектуальные компоненты процессов функционирования любых технических, социальных и природных систем, включая процессы познания человеком окружающего мира. Данный раздел содержит также вопросы, связанные с изучением современной научной методологии в информатике и, в первую очередь, теоретических основ информационного моделирования, статистических методов, методов проведения «вычислительного эксперимента», а также методов решения плохо формализуемых задач с неполными и нечеткими исходными данными.

Во втором и третьем разделах «Средства информатизации» и «Информационные технологии» подробно рассматриваются аппаратные и программные средства информатизации, их информационное обеспечение, а также базовые и прикладные информационные технологии.

Основная задача раздела «Социальная информатика» — дать достаточно полное системное представление об информационном

характере процесса развития современного общества, а также о возникающих при этом проблемах и методах их решения на основе использования информационного подхода и возможностей перспективных информационных технологий.

Описание информационных технологий удобно проводить с помощью классификатора (рис. 2.1), позволяющего описывать ИТ на четырех уровнях: технологии, процессы, процедуры, операции. Например, в качестве составляющих базовой информационной технологии, описанной на концептуальном уровне, можно назвать такие процессы, как получение, отображение информации и накопление, обработка, передача данных, и соответствующие им процедуры: сбор, подготовка, ввод; перевод в алфавитно-цифровую форму, построение графиков, синтез речи; архивирование, обновление, поиск; преобразование, логический вывод, генерация знаний; коммутация, маршрутизация, обмен.

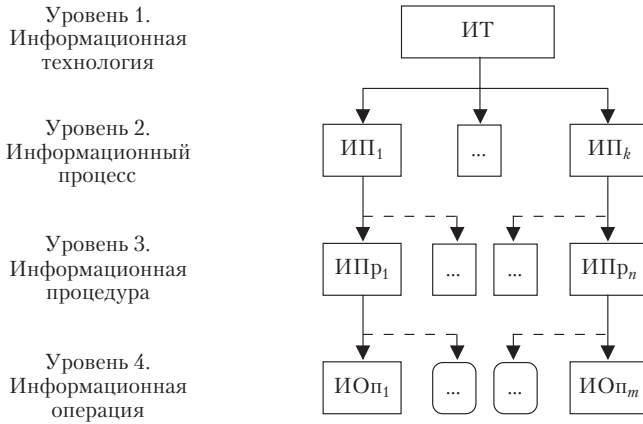


Рис. 2.1. Классификация информационных технологий

2.2. Технология и методы обработки экономической информации

2.2.1. Основные классы технологий

Дадим еще одно определение технологии — представленное в проектной форме, т.е. в виде формализованных представлений (технических описаний, чертежей, схем, инструкций, наставлений и т.п.), концентрированное выражение научных знаний и практического опыта, позволяющее рациональным образом организовать любой процесс для экономии затрат труда, энергии материальных ресурсов или же социального времени, необходимых для реализации этого процесса.

Представляется целесообразным выделить три основных класса технологий:

- *производственные* — обеспечивают оптимизацию процессов в сфере материального производства товаров и услуг и их общественного распределения;

- *информационные* — предназначены для повышения эффективности процессов, протекающих в информационной сфере общества, включая науку, культуру, образование, средства массовой информации и информационные коммуникации;

- *социальные* — ориентированы на рациональную организацию социальных процессов.

П. Г. Кузнецов предложил в качестве универсальной меры затрат общественного труда использовать понятие социального времени, введенное академиком В. Г. Афанасьевым. На основе их идей можно предложить использование понятия социального времени в качестве общего показателя для количественной оценки характеристик любых видов технологий. Действительно, цель технологии — рациональная организация некоторого производственного, социального или информационного процесса. При этом может достигаться экономия не только необходимого для реализации этого процесса астрономического времени, но и материальных ресурсов, энергии или оборудования, обеспечивающих данный процесс. Затраты общественного труда на производство и доставку указанных обеспечивающих средств к месту реализации рассматриваемого нами технологического процесса в свою очередь также могут быть выражены некоторым количеством затрат социального времени. Отсюда следует вполне обоснованный вывод — социальное время является универсальным общим показателем любых технологических процессов.

В соответствии с приведенным выше определением *информационная технология* — это представленное в проектной форме концентрированное выражение научных знаний и практического опыта, позволяющее рациональным образом организовать тот или иной информационный процесс для экономии затрат труда, энергии или материальных ресурсов.

Информационные процессы широко используются в различных сферах деятельности современного общества. Они часто являются компонентами других, более сложных процессов — социальных, управления, производства.

Главная отличительная особенность информационных технологий заключается в их целевой направленности на оптимизацию информационных процессов, выходным результатом которых является информация. В качестве общего критерия эффективности информационных технологий будем использовать экономию социального времени, необходимого для реализации информационного процесса, организованного в соответствии с требованиями и рекомендациями этой технологии.

Критерий экономии социального времени требует, в первую очередь, совершенствования наиболее массовых информационных процессов, оптимизация которых и должна дать наибольший выигрыш из-за их широкого и многократного использования.

2.2.2. Базовые методы обработки экономической информации

Одним из главных предназначений информационных технологий является сбор, обработка и предоставление информации для принятия управленческих решений. В связи с этим методы обработки экономической информации удобно рассматривать по фазам жизненного цикла процесса принятия управленческого решения: 1) диагностика проблем; 2) разработка (генерирование) альтернатив; 3) выбор решения; 4) реализация решения.

Методы, используемые на фазе **диагностики проблем**, обеспечивают ее достоверное и наиболее полное описание. В их составе выделяют (рис. 2.2) методы сравнения, факторного анализа, моделирования (экономико-математические методы, методы теории массового обслуживания, теории запасов, экономического анализа) и прогнозирования (качественные и количественные методы). Все эти методы осуществляют сбор, хранение, обработку и анализ информации, фиксацию важнейших событий. Набор методов зависит от характера и содержания проблемы, сроков и средств, которые выделяются на этапе постановки.

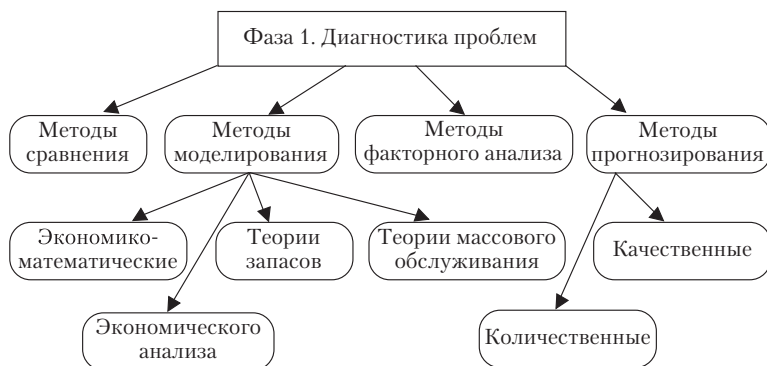


Рис. 2.2. Методы, используемые на фазе «Диагностика проблем» цикла принятия решения

Методы **выявления (генерирования) альтернатив** приведены на рис. 2.3. На этой стадии также используются методы сбора информации, но в отличие от первого этапа, на котором осуществляется поиск ответов на вопросы типа «Что произошло?» и «По каким причинам?», здесь определяют, как можно решить проблему, с помощью каких управленческих действий.

При разработке альтернатив (способов управленческих действий по достижению поставленной цели) используют методы как индивидуального, так и коллективного решения проблем. Индивидуальные методы характеризуются наименьшими затратами времени, но не всегда эти решения являются оптимальными. При генерировании альтернатив используют интуитивный подход или методы логического (рационального) решения проблем. Для помощи лицу, принимающему решения (ЛПР), привлекаются эксперты по решению проблем, которые участвуют в разработке вариантов альтернатив (рис. 2.4). Коллективное решение проблем осуществляется по модели мозговой атаки/штурма (рис. 2.5), Дельфи и номинальной групповой техники.

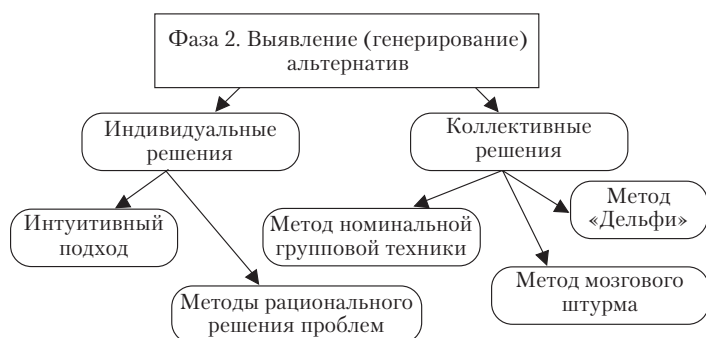


Рис. 2.3. Методы, используемые на фазе «Выявление (генерирование) альтернатив» цикла принятия решения

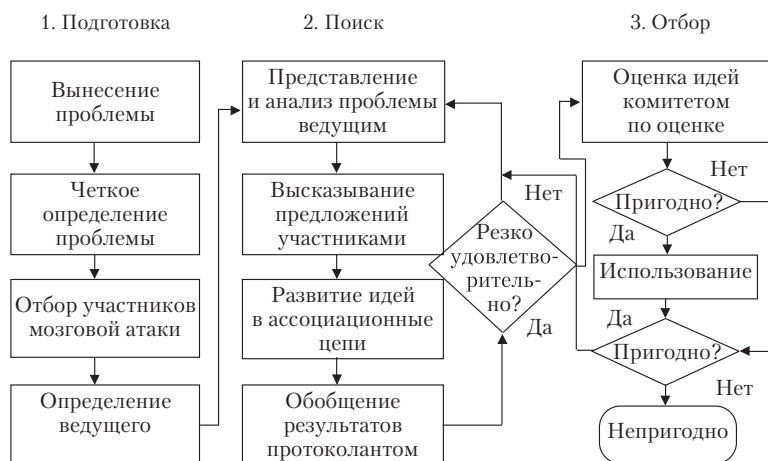


Рис. 2.4. Алгоритм процесса мозговой атаки

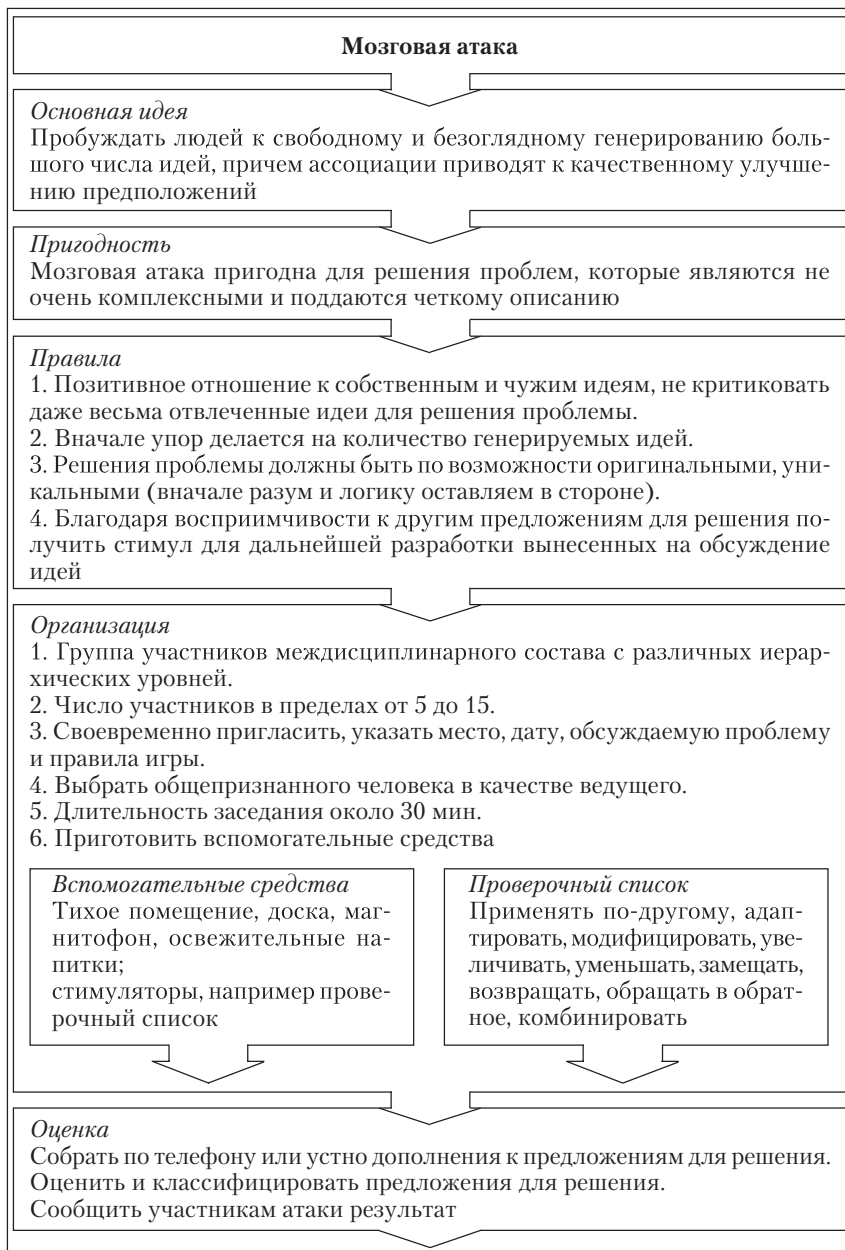


Рис. 2.5. Схема организации мозговой атаки по А. Осборну

При мозговой атаке мы имеем дело с неограниченной дискуссией, которая проводится преимущественно в группах, состоящих из 4–10 участников. Возможна также мозговая атака в одиночестве. Чем больше разница между участниками, тем плодотворнее результат (ввиду разного опыта, темперамента, рабочих сфер).

Участникам не требуется глубокой и длительной подготовки и наличия опыта по этому методу. Однако качество выдвигаемых идей и потраченное время покажут, насколько отдельные участники или целевые группы знакомы с принципами и основными правилами этого метода. Положительным является наличие у участников знаний и опыта в рассматриваемой сфере. Длительность заседания в рамках мозговой атаки можно выбрать в пределах от нескольких минут до нескольких часов, общепринятой является продолжительность в 20–30 мин.

При использовании метода мозговой атаки в небольших группах следует строго придерживаться двух принципов: воздержаться от оценки идей (тут количество превращается в качество) и соблюсти четыре основных правила — критика исключается, приветствуется свободное ассоциирование, количество вариантов является желательным, ведется поиск сочетаний и улучшений.

Выбор альтернатив происходит чаще всего в условиях определенности, риска и неопределенности (рис. 2.6). Отличие между этими состояниями среды определяется объемом информации, степенью знаний ЛПР сущности явлений, условий принятия решений.

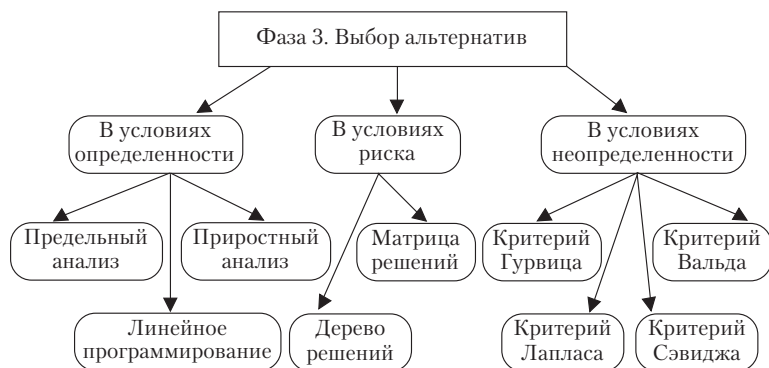


Рис. 2.6. Методы, используемые на фазе «Выбор альтернатив» цикла принятия решения

Условия определенности представляют собой такие условия принятия решений (состояние знаний о сущности явлений), когда ЛПР заранее может определить результат (исход) каждой альтернативы, предлагаемой для выбора. Такая ситуация характерна для тактических краткосрочных решений. В этом случае ЛПР располагает под-

робной информацией, т.е. исчерпывающими знаниями о ситуации для принятия решения.

Условия риска характеризуются таким состоянием знания о сущности явления, когда ЛПР известны вероятности возможных последствий реализации каждой альтернативы. Условия риска и неопределенности характеризуются так называемыми условиями многозначных ожиданий будущей ситуации во внешней среде. В этом случае ЛПР должен сделать выбор альтернативы, не имея точного представления о факторах внешней среды и их влияния на результат. В этих условиях исход, результат каждой альтернативы представляет собой функцию условий — факторов внешней среды (функцию полезности), который не всегда способен предвидеть ЛПР. Для предоставления и анализа результатов выбранных альтернативных стратегий используют матрицу решений, называемую также платежной матрицей.

Условия неопределенности представляют собой такое состояние окружающей среды (знания о сущности явлений), когда каждая альтернатива может иметь несколько результатов, а вероятность возникновения этих исходов неизвестна. Неопределенность среды принятия решения зависит от соотношения между количеством информации и ее достоверностью. Чем неопределеннее внешнее окружение, тем труднее принимать эффективные решения. Среда принятия решения зависит также от степени динамики, подвижности среды, т.е. скорости происходящих изменений условий принятия решения. Изменение условий может происходить как вследствие развития организации, т.е. приобретения ею возможности решать новые проблемы, способности к обновлению, так и под влиянием внешних по отношению к организации факторов, которые не могут регулироваться организацией. Выбор наилучшего решения в условиях неопределенности существенно зависит от того, какова степень этой неопределенности, т.е. от того, какой информацией располагает ЛПР. Выбор наилучшего решения в условиях неопределенности, когда вероятности возможных вариантов условий неизвестны, но существуют принципы подхода к оценке результатов действий, обеспечивает использование следующих четырех критериев: максиминный критерий Вальда; минимаксный критерий Сэвиджа; критерий пессимизма-оптимизма Гурвица; критерий Лапласа или Байесов критерий.

При *реализации решений* применяют методы планирования, организации и контроля выполнения решений (рис. 2.7). Составление плана реализации решения предполагает получение ответа на вопросы «что, кому и с кем, как, где и когда делать?». Ответы на эти вопросы должны быть документально оформлены. Основными методами, применяемыми при планировании управленческих решений, являются сетевое моделирование и разделение обязанностей (рис. 2.8). Основными инструментами сетевого моделирования выступают сетевые матрицы (рис. 2.9), где сетевой график совмещен с календарно-масштабной сеткой времени.