

В. Б. УТКИН, К. В. БАЛДИН

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ

**УЧЕБНИК**

*Рекомендовано  
Учебно-методическим объединением  
по образованию в области прикладной информатики  
в качестве учебника для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по специальности «Прикладная информатика в экономике»*



Москва  
Издательский центр «Академия»  
2007

УДК 338.24(075.8)  
ББК 32.81:65.290-2я73  
У847

Рецензенты:

профессор кафедры производственного менеджмента Российского государственного технологического университета им. К. Э. Циолковского,  
канд. техн. наук, доцент *В. А. Волощико*;  
зав. кафедрой менеджмента Московского психолого-социального института,  
д-р экон. наук, профессор *В. В. Демченко*

**Уткин В. Б.**

У847 Информационные технологии управления : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / В. Б. Уткин, К. В. Балдин. — М. : Издательский центр «Академия», 2007. — 400 с.

ISBN 978-5-7695-3965-7

Рассмотрены особенности применения современных информационных технологий в управленческой деятельности менеджеров. Описаны компьютерные технологии подготовки текстовых документов и обработки экономической информации на основе табличных редакторов, а также использования баз и банков данных и систем управления баз данных, интегрированных пакетов прикладных программ. Основное внимание уделено организационно-методическим вопросам разработки и применения информационных технологий в управлении экономическими системами, а также автоматизации информационной, вычислительной и информационной поддержки принятия управленческих решений.

Для студентов высших учебных заведений.

УДК 338.24(075.8)  
ББК 32.81:65.290-2я73

*Оригинал-макет данного издания является собственностью  
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом  
без согласия правообладателя запрещается*

- © Уткин В. Б., Балдин К. В., 2007
- © Образовательно-издательский центр «Академия», 2007
- © Оформление. Издательский центр «Академия», 2007

ISBN 978-5-7695-3965-7

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	3
Список сокращений .....	9

## РАЗДЕЛ I. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ

<b>Глава 1. Автоматизированные информационные системы .....</b>	<b>11</b>
1.1. Объект и предмет информатики .....	11
1.2. Классификация автоматизированных информационных систем и технологий .....	13
<b>Глава 2. Методологические основы автоматизации информационного обеспечения деятельности должностных лиц .....</b>	<b>24</b>
2.1. Информация и ее источники .....	24
2.2. Концепция поддержки принятия управленческих решений .....	26
2.3. Типы управленческих решений и формы их поддержки .....	29
<b>Глава 3. Методологические основы разработки автоматизированных информационных систем .....</b>	<b>36</b>
3.1. Место информационных и расчетных задач в составе программного обеспечения ЭВМ .....	36
3.2. Классификация задач, входящих в специальное прикладное программное обеспечение .....	42
3.3. Требования к информационным системам .....	44
3.4. Принципы разработки информационных систем .....	47
<b>Глава 4. Информационное обследование профессиональной деятельности .....</b>	<b>52</b>
4.1. Объекты автоматизации в системе управления организацией .....	52
4.2. Характеристика подходов к автоматизации управленческой деятельности .....	56
4.3. Порядок проведения информационного обследования управленческой деятельности .....	59

<b>Глава 5. Технология создания и применения специального программного обеспечения</b> .....	63
5.1. Содержание работ на этапах создания информационных, расчетных задач и их комплексов .....	63
5.2. Порядок внедрения элементов специального программного обеспечения .....	66
5.3. Порядок использования задач и комплексов в практике работы органа управления .....	69
<b>Глава 6. Основы алгоритмизации задач</b> .....	71
6.1. Алгоритм .....	71
6.2. Формы записи алгоритмов .....	74
6.3. Структуры алгоритмов .....	78
<b>Глава 7. CASE-технологии создания автоматизированных информационных систем</b> .....	81
7.1. Общие положения CASE-технологий .....	81
7.2. Жизненный цикл программного обеспечения информационной системы .....	83
7.3. Методология быстрой разработки приложений .....	86
7.4. Структурный метод разработки программного обеспечения .....	89
7.5. Методологии проектирования программного обеспечения как программные продукты .....	101
<b>Глава 8. Современные компьютерные сети</b> .....	117
8.1. Общая характеристика компьютерных сетей .....	117
8.2. Локальные вычислительные сети .....	119
8.3. Всемирная информационная сеть Интернет .....	121
8.4. Корпоративная сеть Интранет .....	126
8.5. Сети электронных досок объявлений .....	128
8.6. Компьютерные сети на основе FTN-технологий .....	130
<b>Глава 9. Способы и средства защиты машинной информации</b> .....	134
9.1. Методологические основы проблемы защиты информации .....	134
9.2. Классификация способов и средств защиты информации .....	136
9.3. Криптографическая защита информации .....	139
9.4. Защита информации от компьютерных вирусов .....	150

## РАЗДЕЛ II. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ В УПРАВЛЕНИИ БАЗ И БАНКОВ ДАННЫХ

<b>Глава 10. Автоматизированные информационно-справочные системы</b> .....	163
10.1. Концепции обработки данных .....	163
10.2. Структура и основные задачи автоматизированных информационно-справочных систем .....	165

<b>Глава 11. Инфологическая модель предметной области</b> .....	170
11.1. Этапы проектирования базы данных .....	170
11.2. Инфологическая модель «сущность—связь» .....	172
<b>Глава 12. Концептуальные модели данных</b> .....	178
12.1. Модель данных .....	178
12.2. Типы моделей данных .....	181
<b>Глава 13. Реляционная модель данных</b> .....	187
13.1. Основные понятия реляционной алгебры .....	187
13.2. Операции реляционной алгебры .....	190
<b>Глава 14. Полная декомпозиция файлов базы данных</b> .....	199
14.1. Понятие «полная декомпозиция файла» .....	199
14.2. Проблема дублирования информации .....	201
14.3. Проблема присоединенных записей .....	204
<b>Глава 15. Нормализация файлов базы данных</b> .....	206
15.1. Функциональная зависимость полей файла .....	206
15.2. Теорема Хита .....	207
15.3. Нормальные формы файла .....	208
<b>Глава 16. Адресация данных в памяти ЭВМ по месту</b> .....	212
16.1. Адресная функция .....	212
16.2. Последовательное распределение памяти .....	212
16.3. Связанное распределение памяти .....	215
<b>Глава 17. Адресация данных в памяти ЭВМ по содержимому</b> .....	220
17.1. Методы адресации данных при однозначном соответствии ключей и адресов .....	220
17.2. Адресация данных с использованием методов перемешивания (хеширования) .....	224
<b>РАЗДЕЛ III. ТЕХНОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ</b>	
<b>Глава 18. Методы моделирования систем</b> .....	229
18.1. Понятия «модель» и «система» .....	229
18.2. Математическая модель системы .....	234
18.3. Классификация математических моделей .....	235
<b>Глава 19. Имитационные модели систем</b> .....	246
19.1. Методологические основы применения метода имитационного моделирования .....	246
19.2. Классификация имитационных моделей .....	251
<b>Глава 20. Технология моделирования случайных факторов</b> .....	259
20.1. Генерация псевдослучайных чисел .....	259
20.2. Моделирование случайных событий .....	265

20.3. Моделирование случайных величин .....	269
20.4. Моделирование случайных векторов .....	276
<b>Глава 21. Основы организации имитационного моделирования .....</b>	<b>282</b>
21.1. Этапы имитационного моделирования .....	282
21.2. Языки моделирования .....	287
<b>РАЗДЕЛ IV. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ В УПРАВЛЕНИИ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА</b>	
<b>Глава 22. Методологические основы теории искусственного интеллекта .....</b>	<b>293</b>
22.1. История искусственного интеллекта .....	293
22.2. Основные понятия теории искусственного интеллекта .....	295
22.3. Классификация систем искусственного интеллекта .....	299
<b>Глава 23. Методы моделирования знаний .....</b>	<b>304</b>
23.1. Знания и их свойства .....	304
23.2. Классификация методов представления знаний .....	308
<b>Глава 24. Метод экспертных оценок .....</b>	<b>316</b>
24.1. Общая характеристика метода экспертных оценок .....	316
24.2. Классификация методов получения экспертной информации .....	322
24.3. Типы шкал и методы моделирования предпочтений экспертов .....	325
24.4. Методы обработки и анализа экспертных оценок .....	337
<b>Глава 25. Основы разработки и применения экспертных систем .....</b>	<b>359</b>
25.1. Структура и назначение экспертных систем .....	359
25.2. Классификация, этапы и средства разработки экспертных систем .....	363
<b>Глава 26. Основы построения и использования механизмов логического вывода .....</b>	<b>369</b>
26.1. Механизм логического вывода в продукционных системах .....	369
26.2. Механизм логического вывода в сетевых системах .....	373
26.3. Механизм логического вывода во фреймовых системах .....	374
<b>Глава 27. Механизм логического вывода в диагностических экспертных системах байесовского типа .....</b>	<b>378</b>
27.1. Задача логического вывода в диагностических экспертных системах .....	378
27.2. Способы интеллектуализации автоматизированных информационных систем .....	381
<b>Заключение .....</b>	<b>385</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>387</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящее время в области управления человекомашинными (эргатическими) системами все чаще возникают сложные ситуации, при выработке решений в которых руководители всех степеней сталкиваются с рядом методологических и технологических проблем. Объясняются подобные сложности достаточно простыми обстоятельствами. Прежде всего, это нетрадиционность, слабая изученность новых задач — ранее многие из них просто не возникали. Не меньшее влияние на сложность выработки решений в современных условиях оказывают многоаспектность последствий принимаемых решений, неполнота данных о самих возможных последствиях, необходимость уметь эти последствия хотя бы представлять. Можно отметить и неясность обстановки принятия решений (политической, экономической, финансовой и социальной расстановки сил), и высокую динамичность всех процессов, и существенно возросшую роль личности в процессе выработки и исполнения решений.

В подобных условиях интеллектуальные возможности человека вступают в противоречие с объемом информации, которую необходимо осмыслить и переработать в ходе управления организацией (под организацией в самом широком смысле слова будем понимать систему из двух или более людей, взаимодействующих в пределах установленных властных отношений с использованием имеющихся ресурсов для достижения общей цели [64]). Возрастает опасность срыва процесса управления.

Известно, что основой управления является решение руководителя. Для того чтобы в практической деятельности избежать грубых ошибок, руководитель должен уметь принимать обоснованные решения.

Выработка у управленческих кадров способности принимать такие решения — это одна из основных задач обучения в высших учебных заведениях, аттестации и переподготовки кадров. В настоящее время эта проблема признается и решается на государственном уровне. Так, в Российской Федерации принята Концепция формирования информационного общества в России, одобренная решением Государственной комиссии по информатиза-

ции при Государственном комитете Российской Федерации по связи и информатизации от 28 мая 1999 г. № 32.

По мнению академика А. П. Ершова под информатизацией следует понимать всеобщий неизбежный период развития цивилизации, период освоения информационной картины мира, осознания законов функционирования информации в природе и обществе, их практического применения, создания индустрии производства и обработки информации

Одной из целей информатизации является автоматизация профессиональной деятельности, под которой понимается процесс создания, внедрения и использования технических, программных средств и математических методов, освобождающих человека от непосредственного участия в получении, преобразовании и передаче энергии, материалов и/или информации в профессиональной деятельности. Основными видами автоматизируемой профессиональной деятельности являются производственные процессы, проектирование, обучение, научные исследования и управление. Целью автоматизации профессиональной деятельности является повышение эффективности соответствующих видов деятельности.

Целью Концепции является определение российского пути перехода (или построения) к информационному обществу, основных условий, положений и приоритетов государственной информационной политики, обеспечивающих его реализацию. В Концепции формулируются политические, социально-экономические, культурные и технико-технологические предпосылки и условия этого перехода и обосновывается специфика российского пути к информационному обществу.

Стратегической целью перехода к информационному обществу является создание развитой информационно-коммуникационной среды общества и интеграция России в мировое информационное сообщество, что должно обеспечить существенное повышение качества жизни населения и социально-политическую стабильность общества и государства.

Кроме того, действует Концепция использования информационных технологий в деятельности федеральных органов государственной власти до 2010 г., одобренная распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 сентября 2004 г. № 1244-р. Концепция определяет основные приоритеты, принципы и направления реализации единой государственной политики в сфере использования информационных технологий в деятельности федеральных органов государственной власти в соответствии с задачами модернизации государственного управления.

В настоящее время сложились благоприятные условия для совершенствования системы государственного управления, повышения качества предоставления государственных услуг населению



и организациям, повышения результативности и прозрачности работы государственного аппарата, последовательного искоренения коррупции на основе широкого применения информационных технологий в деятельности федеральных органов государственной власти.

Наконец, существует Федеральная целевая программа «Электронная Россия (2002—2010 годы)», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 28 января 2002 г. № 65, реализация которой позволяет сформировать необходимые предпосылки для внедрения информационных технологий на качественно новом уровне. Программа скорректирована с учетом новых задач в области повышения эффективности функционирования системы государственного управления в Российской Федерации и направлена на создание «электронного правительства».

Основными задачами программы являются обеспечение эффективного межведомственного информационного взаимодействия, построение единой информационной вертикали государственного управления, повышение доступности государственных услуг для населения и организаций, а также уровня квалификации и профессиональной подготовки работников органов государственной власти в сфере использования информационно-коммуникационных технологий. При этом задачи государственной поддержки отечественного конкурентоспособного производства в сфере информационно-коммуникационных технологий, развития национальной инфраструктуры связи, а также задачи их внедрения в деятельность отдельных органов государственной власти выделены в специальные государственные и ведомственные программы и проекты.

В программе предусматривается реализация мероприятий по семи основным направлениям:

1) формирование системы стандартов и рекомендаций в сфере использования информационно-коммуникационных технологий в государственном управлении;

2) обеспечение эффективного межведомственного информационного взаимодействия на основе информационно-коммуникационных технологий и интеграция государственных информационных систем (ИС);

3) обеспечение эффективности взаимодействия органов государственной власти с населением и хозяйствующими субъектами на основе информационно-коммуникационных технологий;

4) внедрение ИС управления деятельностью органов государственной власти;

5) создание ИС органов государственной власти, обеспечивающих деятельность Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации, а также Федерального Собрания Российской Федерации;

6) создание типовых программно-технических решений поддержки деятельности органов государственной власти;

7) управление реализацией мероприятий программы.

Запланированный объем финансирования Программы из федерального бюджета в период с 2007 по 2010 г. составит более 13 млрд р. В частности, в 2007 г. на реализацию мероприятий Программы планируется выделить 2,8 млрд р. из средств федерального бюджета. Предполагается, что в результате реализации мероприятий программы на 10 % повысится эффективность бюджетных расходов на внедрение информационных технологий в деятельность органов государственной власти, а трудозатраты органов государственной власти на организацию обмена информацией на межведомственном уровне снизятся примерно на 25 %. С экономической точки зрения по расчетам Мининформсвязи России социально-экономическая и бюджетная эффективность реализации мероприятий программы в период 2007—2010 гг. может составить около 74 млрд р.

Ссылки на документы государственного уровня приведены умышленно с целью подчеркнуть важность и актуальность рассматриваемых в учебнике проблем. Представляется очевидным следование государственному курсу и коммерческих, банковских, экономических, производственных и прочих структур, которые по определению должны быть более восприимчивыми к новым технологиям управления, иметь более гибкие технологии оказания помощи собственному управленческому аппарату и современные технические и программные средства.

В простых ситуациях для выработки наилучшего решения вполне достаточно опыта и интуиции лица, принимающего решение. В психологии для характеристики интеллектуальных возможностей человека используют так называемое «магическое число». Подготовленный человек способен одновременно оперировать не более чем пятью-девятью порциями информации (например, анализировать не более девяти гипотез о возможных действиях конкурентов). Реальные ситуации требуют подчас одновременного учета десятков и даже сотен порций информации. Действенным средством преодоления указанного противоречия является овладение руководителями всех уровней методологией системного анализа и выработки наилучших решений на основе математических методов.

При этом лицо, принимающее решения, нуждается во всесторонней поддержке своей деятельности. Причем в настоящее время, когда во всем мире осуществляется переход к информационному обществу, в роли интеллектуального помощника человека выступает не только аппарат поддержки, но и ЭВМ. Методологической базой информатизации всех сторон жизни людей, в том числе и организационного управления, является информатика,

объектом которой выступают автоматизированные информационные системы (АИС), а предметом — информационные технологии. Общественные потребности в повышении эффективности управления различными человекомашинными системами привели к созданию нового класса АИС — систем поддержки принятия решений (СППР), получивших в последнее время значительное развитие. Можно сказать, что любая современная технология управления немыслима без АИС вообще и СППР в частности.

Прежде всего следует уточнить, что означает термин «технология». Как его следует понимать в контексте данного учебника? Чаще всего считают, что технология — это средство преобразования сырья — будь то люди, информация или физические материалы — в искомые продукты и услуги; это сочетание квалификационных навыков, оборудования, инфраструктуры, инструментов и соответствующих знаний, необходимых для осуществления желаемых преобразований в материалах, информации и людях [49]. Наиболее значимым компонентом технологии, несомненно, является процесс, с помощью которого исходные материалы преобразуются в желаемый на выходе продукт. По сути своей технологии представляют способ, последовательность действий, которые позволяют осуществить такое преобразование. Поэтому в данном учебнике под технологией выработки решений в ходе управления организацией понимается процесс преобразования имеющихся у управленца (менеджера) сведений, данных, информации о возникшей перед ним проблеме или поставленной ему задаче в точно сформулированное решение, в котором будет конкретно указано, кому, что, когда, где и с помощью чего надлежит сделать.

Разумеется, в настоящее время невозможно представить себе технологию выработки решений без органично включенных в нее информационных технологий сбора, обобщения, анализа и преобразования исходных данных о проблеме или задаче в окончательное решение руководителя.

Учебник состоит из четырех разделов. В первом разделе рассматриваются наиболее общие методологические вопросы использования информационных технологий в управлении. При этом с системных позиций рассматриваются объект и предмет информатики как научно-методической базы процессов информатизации и компьютеризации современного общества; концепция поддержки деятельности должностных лиц, типы и формы управленческих решений; требования к специальному программному обеспечению (ПО) ЭВМ и принципы и технологии его создания, внедрения и эксплуатации; современные технологии распределенной обработки машинных данных и их защиты.

Второй, третий и четвертый разделы учебника содержат описание конкретных технологий информационной, вычислительной

и интеллектуальной поддержки деятельности должностных лиц органов управления организационными системами соответственно. При изложении материала авторы руководствовались убеждением во все возрастающей роли метода моделирования объектов любой природы: данных при информационной поддержке; систем при вычислительной поддержке; знаний при интеллектуальной поддержке; предпочтений лиц, принимающих решения, особенно при управлении организациями. Кроме того, авторы стремились по возможности изложить материал в общем виде применительно к управлению самыми разнообразными по своей природе системами, прежде всего экономическими.

В оформлении учебника существенную помощь авторам оказали А. Е. Воровкина и Л. Н. Романова.

Авторы признательны рецензентам учебника и коллективу кафедры исследования эффективности операций под руководством профессора В. Д. Ролдугина за внимание, доброжелательность и конструктивную критику.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АА — автоматизированные архивы
- АИВС — автоматизированная информационно-вычислительная система
- АИС — автоматизированная информационная система
- АИСС — автоматизированная информационно-справочная система
- АСД — автоматизированная система делопроизводства
- АСО — автоматизированная система обучения
- АСОДИ — автоматизированная система обучения деловым играм
- АСПО — автоматизированная система программированного обучения
- АСУ — автоматизированная система управления
- БД — база данных
- ГИС — геоинформационная система
- ИИ — искусственный интеллект
- ИРЗ — информационные и расчетные задачи
- ИРС — информационно-расчетная система
- ИС — информационная система
- ИФ — исходный файл
- ЛВС — локальная вычислительная сеть
- МПО — математическое и программное обеспечение
- МЦ — моделирующий центр
- ОПО — общее программное обеспечение
- ОППО — общее прикладное программное обеспечение
- ОС — операционная система
- ОСПО — общее системное программное обеспечение
- ПК — персональный компьютер
- ПО — программное обеспечение
- ПОИС — проблемно-ориентированная информационная система
- ППП — пакеты прикладных программ
- ПСЧ — псевдослучайные числа
- ПФ — проекция файла
- САПР — система автоматизированного проектирования
- СВ — случайная величина
- СП — система программирования
- СПО — специальное программное обеспечение
- СППО — специальное прикладное программное обеспечение
- СППР — система поддержки принятия решения
- ССПО — специальное системное программное обеспечение
- СУБД — система управления базами данных

ТТК — тренажеры и тренажерные комплексы  
ФД — функциональные действия  
ФР — файл результата  
ЭВМ — электронно-вычислительная машина  
ЭВТ — электронно-вычислительная техника  
ЯИМ — язык имитационного моделирования  
ЯОН — язык общего назначения

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ

---

### ГЛАВА 1. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

#### 1.1. Объект и предмет информатики

Будучи достаточно сложным процессом, автоматизация любой деятельности человека при решении практических задач должна иметь научное, прежде всего методологическое, обеспечение. Наукой, изучающей наиболее общие закономерности внедрения средств автоматизации (компьютеризации) во все сферы жизни общества и последствия этого, является информатика. В рамках этой научной дисциплины автоматизация профессиональной деятельности определяется как процесс создания, внедрения и использования технических, программных средств и математических методов, освобождающих человека от непосредственного участия в получении, преобразовании и передаче энергии, материалов и/или информации в профессиональной деятельности [13].

Основными видами автоматизируемой профессиональной деятельности являются производственные процессы, проектирование, обучение, научные исследования, управление. Основу автоматизации профессиональной деятельности в современных условиях составляют средства электронно-вычислительной техники (ЭВТ) и связи. Целью автоматизации управленческой деятельности является повышение эффективности управления (качества управленческих решений, оперативности, повышения производительности управленческого труда и т. д.) [13].

Как и всякая другая научная дисциплина, информатика имеет свой объект и предмет. В качестве *объекта информатики* выступает АИС, представляющая собой совокупность технических, программных средств и организационных мероприятий, предназначенных для автоматизации информационных процессов в профессиональной деятельности. Основным техническим средством АИС является ЭВМ.

Используя термин «информация», никто, как правило, не задумывается о том, что же это такое. Надо отметить, что во-

прос этот является достаточно сложным (см. гл. 10). До настоящего времени в науке не выработано строгого определения понятия информации. Говоря об информационных процессах в АИС, пока будем понимать под информацией некоторую совокупность данных (текстовых, числовых, графических) и связей между ними.

Под переработкой информации понимаются все возможные информационные процессы, сопровождающие профессиональную деятельность: сбор, хранение и поиск информации, ее представление на определенном носителе в определенном виде (визуальном, графическом, текстовом, звуковом), получение новой информации (например, в результате проведения расчетов), передача информации по каналам связи разным адресатам и др.

Автоматизированная информационная система должна рассматриваться как инструмент в руках должностных лиц, реализующих переработку информации в процессе профессиональной деятельности. Можно сказать, что наличие этого инструмента фактически определяет новую технологию осуществления профессиональной деятельности.

Понятие «технология» означает комплекс знаний о способах, приемах труда, наборах материально-технических факторов, способах их соединения для создания какого-либо продукта или услуги. Применительно к промышленному производству используется понятие «производственная (индустриальная) технология», к сельскому хозяйству — «аграрная технология», к строительству — «строительная технология», к транспорту — «транспортная технология» и т. д.

Применение понятия «технология» к информационным процессам привело к возникновению понятия «информационная технология» — совокупность знаний о способах и средствах автоматизированной переработки информации с использованием ЭВТ с целью получения информационного продукта или услуги при автоматизации профессиональной деятельности. Создание новых информационных технологий и их внедрение в профессиональную деятельность является одной из основных задач информатики. Именно поэтому в качестве *предмета информатики* целесообразно рассматривать именно информационные технологии, определяющие рациональные способы разработки и применения АИС.

Каждая АИС обеспечивает реализацию некоторой информационной технологии переработки информации в процессе профессиональной деятельности. Таким образом, в качестве задач информатики можно рассматривать создание новых информационных технологий и реализующих их АИС или перенесение известных информационных технологий из одной области человеческой деятельности в другую.



## 1.2. Классификация автоматизированных информационных систем и технологий

Существуют различные классификационные признаки (основания), по которым АИС относят к тем или иным классам: машинная база; особенности ПО; удобство интерфейса; использование сетевых возможностей и др. На взгляд авторов в качестве основного классификационного признака АИС целесообразно рассматривать особенности автоматизируемой профессиональной деятельности — процесса переработки входной информации для получения требуемой выходной информации, в котором АИС выступает в качестве инструмента должностного лица или группы должностных лиц, участвующих в управлении [4]. В соответствии с предложенным классификационным признаком можно выделить следующие классы АИС (рис. 1.1):

- автоматизированные системы управления (АСУ);
- СППР;
- автоматизированные информационно-вычислительные системы (АИВС);
- автоматизированные системы обучения (АСО);



Рис. 1.1. Классификация автоматизированных информационных систем

- автоматизированные информационно-справочные системы (АИСС).

Рассмотрим особенности каждого класса АИС и характеристики возможных видов АИС в составе каждого класса.

**Автоматизированная система управления.** Данная система представляет собой АИС, предназначенную для автоматизации всех или большинства задач управления, решаемых коллективным органом управления (министерством, дирекцией, правлением, службой, группой управления т. п.) [13]. В этой связи разработка рациональной технологии организационного управления является определяющим этапом создания любой АСУ. Автоматизированная система управления является организационной и технической основой реализации рациональной технологии коллективного решения задач управления в разных условиях. В зависимости от объекта управления различают АСУ персоналом и АСУ техническими средствами.

*Автоматизированная система управления персоналом* обеспечивает автоматизированную переработку информации, необходимой для управления организацией в целом и ее структурными подразделениями в повседневной деятельности. В настоящее время такие системы используются весьма широко, а основным направлением их совершенствования является внедрение достижений в области искусственного интеллекта (ИИ), прежде всего — экспертных систем (см. подробнее гл. 24).

*Автоматизированные системы управления техническими средствами* предназначены для управления конкретными технологическими процессами и по сути являются передаточным звеном между должностными лицами, осуществляющими управление техническими системами, и самими техническими системами. Широкое распространение подобных систем объясняется тем, что по общему признанию управление существующими и перспективными технологическими процессами без применения АСУ техническими средствами становится практически невозможным.

**Системы поддержки принятия решений.** Данные системы являются достаточно новым классом АИС, теория создания которых в настоящее время интенсивно развивается. Системой поддержки принятия решений называется АИС, предназначенная для автоматизации деятельности конкретных должностных лиц при выполнении ими своих должностных (функциональных) обязанностей в процессе управления организациями и/или техническими средствами [13].

Выделяют три основные категории должностных лиц, деятельность которых отличается спецификой переработки информации: руководитель, должностное лицо аппарата управления, оперативный дежурный (оператор). В соответствии с этим различают и три вида СППР: руководителя, должностного лица аппарата управления и оперативного дежурного (оператора).

Каждое из перечисленных должностных лиц реализует конкретную, свойственную его категории технологию переработки информации в ходе выполнения служебных обязанностей, что выдвигает ряд специфических требований к средствам поддержки деятельности этого лица. Приведем общие (типовые) требования, которые при разработке реальной СППР конкретного лица, принимающего решения, обязательно уточняются в ходе информационного обследования его деятельности.

К категории «Руководитель» относятся должностные лица, на которых возложено управление подчиненными должностными лицами (подразделениями) и принятие решений в процессе управления. Основная форма деятельности руководителя — деловое общение. Деятельность должностных лиц, относящихся к категории «руководитель», характеризуется следующими особенностями:

- при централизации принятия решений резко возрастают объемы информации, уменьшается время на обдумывание и анализ, растут сложности комплексного учета всех факторов;

- велика доля текущих задач, не позволяющих сосредоточиться на стратегических целях;

- в процессе деятельности преобладают приемы, обусловленные привычками, опытом, традициями и другими неформализуемыми обстоятельствами;

- при принятии решения руководитель не всегда в состоянии описать и даже представить достаточно полную умозрительную модель ситуации, а руководствуется лишь некоторым представлением о ней;

- деятельность руководителя в значительной мере зависит от его темперамента и стиля руководства, степени знаний причин и следствий, ясности представления взаимосвязей, объема имеющейся информации.

Перечисленные особенности деятельности должностных лиц категории «Руководитель» обуславливают крайнюю сложность автоматизации их деятельности, которая содержит большое количество неформальных элементов, прежде всего таких как оперативное и стратегическое управление, а также принятие решений.

Исходя из особенностей деятельности руководителя, можно сформулировать следующие основные требования, предъявляемые к СППР руководителя:

- 1) наличие широкой информационной базы с возможностью оперативного поиска требуемой информации;

- 2) наглядность представления информации в форме, адаптированной к запросам конкретного должностного лица (текст, таблицы, графики, диаграммы и т.д.);

- 3) обеспечение оперативной связи с другими источниками информации в системе управления и особенно с непосредственными помощниками (заместителями, референтами и т.п.);

4) наличие диалоговых программных средств обеспечения принятия решений на основе формальных (математических) методов;

5) простота работы при повышенной надежности технических и программных средств;

6) обеспечение возможности накопления в памяти ЭВМ опыта и знаний (в рамках интеллектуальных СППР).

Необходимо отметить, что требования 2, 3 и 5 являются универсальными и относятся ко всем видам СППР.

В настоящее время требования 1, 2, 3 и 5 могут быть полностью удовлетворены при использовании информационных технологий. Удовлетворение требований 4 и 6 составляет основную теоретическую проблему, возникающую при создании СППР руководителя.

К категории *«Должностное лицо аппарата управления»* относятся специалисты, занимающиеся аналитической работой по подготовке решений руководителя и их документальным оформлением. Основу деятельности должностных лиц органа управления составляют разработка и оценка различных вариантов решения руководителя (проведение оценочных расчетов) и проектов документов управления. Эффективность функционирования органа управления во многом определяется продуктивностью деятельности специалистов, особенно в вопросах создания новой информации. Доля творческого труда в их работе достаточно высока. Должностные лица органа управления практически полностью обеспечивают аналитическую (информационную) подготовку принятия решения руководителем.

Система поддержки принятия решений должностного лица аппарата управления должна прежде всего создать этим лицам условия для плодотворного ведения аналитической работы и сведения к минимуму доли рутинных работ (поиск информации, оформление документов, проведение оперативных расчетов и т. д.). Особенности деятельности должностных лиц органа управления определяют следующие основные требования к СППР:

1) обеспечение оперативного поиска и отображения всей информации, необходимой должностному лицу органа управления, для подготовки решений и формирования проектов документов в пределах его компетенции;

2) обеспечение возможности ведения оперативных расчетов и моделирования для оценки ситуации, прогнозирования ее развития и подготовки вариантов решений;

3) обеспечение возможности автоматизированной подготовки проектов документов (текстов, графиков, диаграмм и т. п.) и их передачи потребителям.

К основным элементам СППР должностного лица аппарата управления следует отнести средства ведения оперативных расче-

тов и моделирования, поскольку именно эти средства в наибольшей степени обеспечивают повышение эффективности управления.

К категории «*Оперативный дежурный (оператор)*» относятся должностные лица, выполняющие обязанности по оперативному управлению персоналом во время дежурства на пунктах управления в течение определенного времени. Основными особенностями деятельности оперативных дежурных являются:

- относительно узкий круг решаемых задач;
- жесткая регламентация деятельности в большинстве вариантов складывающейся обстановки;
- жесткий лимит времени на принятие решений и выполнение различных операций.

Перечисленные особенности деятельности оперативных дежурных (операторов) определяют в качестве основных требований к их СППР обеспечение оперативного предоставления информации, необходимой оперативному дежурному в заранее определенных ситуациях, а также обеспечение оперативного анализа складывающейся ситуации. Последнее требование может быть обеспечено с использованием технологии экспертных систем.

Очевидно, что помимо приведенных частных требований к СППР каждого должностного лица к ним предъявляются и общие (нормативные) требования, изложенные в подразд. 3.1. Из них особое значение имеют требования обеспечения соответствия СППР уровню руководства (т. е. уровню руководителя в иерархии управления) и системного подхода к ее созданию. Обязательными для разработчиков СППР остаются и общие принципы создания и использования АИС (см. подразд. 3.2), позволяющие разрабатывать специальное ПО, соответствующее предъявляемым к нему требованиям, прежде всего конкретности предназначения и централизованности разработки.

В заключение отметим еще одно обстоятельство: как указывалось ранее, СППР в классическом варианте представляет собой индивидуальное средство конкретного должностного лица. Однако сегодня можно говорить о появлении АИС, в которой реализована технология поддержки коллективного (распределенного) принятия решений. Речь идет о ситуационных центрах, которые появились в самых разнообразных организациях — от федеральных министерств и ведомств до корпораций и учреждений [27].

**Автоматизированные информационно-вычислительные системы.** Данные системы предназначены для решения сложных в математическом отношении задач, требующих больших объемов самой разнообразной информации. Таким образом, видом деятельности, автоматизируемом АИВС, является проведение различных (сложных и «объемных») расчетов. Эти системы используются для обеспечения научных исследований и разработок,

а также как подсистемы АСУ и СППР в тех случаях, когда выработка управленческих решений должна опираться на сложные вычисления. В зависимости от специфики области деятельности, в которой используются АИВС, различают несколько видов этих систем.

*Информационно-расчетные системы (ИРС).* Эти системы предназначены для обеспечения оперативных расчетов и автоматизации обмена информацией между рабочими местами в пределах некоторой организации или системы организаций [13]. Информационно-расчетная система обычно сопрягается с АСУ и в рамках последней может рассматриваться как подсистема.

Технической базой ИРС являются, как правило, сети больших, малых и микро-ЭВМ. Информационно-расчетные системы имеют сетевую структуру и могут охватывать несколько десятков и даже сотен рабочих мест разных уровней иерархии. Основной сложностью при создании ИРС является обеспечение высокой оперативности расчетов и обмена информацией внутри нее при строгом ограничении доступа должностных лиц к служебной информации.

*Системы автоматизации проектирования (САПР).* Эти системы предназначены для автоматизации деятельности подразделений проектной организации или коллектива специалистов в процессе разработки проектов изделий на основе применения единой информационной базы, математических и графических моделей, автоматизированных проектных и конструкторских процедур. Система автоматизации проектирования является одной из систем интегральной автоматизации производства, обеспечивающих реализацию автоматизированного цикла создания нового изделия от предпроектных научных исследований до выпуска серийного образца.

В области управления САПР используются при проектировании соответствующих систем и их элементов. Кроме того, технология САПР может обеспечить создание автоматизированной системы отображения обстановки на разные устройства (табло, панели и т.п.) в масштабе реального времени или в ходе деловых игр различных типов (хорошим примером подобного применения САПР служит бурно развивающаяся технология создания и применения так называемых ситуационных центров).

*Проблемно-ориентированные имитационные системы (ПОИС).* Данные системы предназначены для автоматизации разработки имитационных моделей в некоторой предметной области [5]. Например, если в качестве предметной области взять управление автомобилестроением, то любая модель, создаваемая в этой предметной области, может включать стандартные блоки, моделирующие деятельность предприятий, поставляющих комплектующие; собственно сборочные производства; сбыт, обслуживание и ре-

монт автомобилей; рекламные акции и т. п. Эти стандартные блоки могут строиться с различной детализацией моделируемых процессов и разной оперативностью расчетов. Пользователь, работая с ПОИС, сообщает ей, какая модель ему нужна (т.е. что необходимо учесть при моделировании и с какой степенью точности), а ПОИС автоматически формирует необходимую ему имитационную модель.

В состав ПО ПОИС входят банки типовых моделей предметных областей, планировщик моделей, базы данных (БД) предметных областей, а также средства диалогового общения пользователя с ПОИС.

Проблемно-ориентированная информационная система является достаточно сложной АИС, реализуемой, как правило, с использованием технологии ИИ на высокопроизводительных ЭВМ.

*Моделирующие центры (МЦ).* Эта АИС представляет собой комплекс готовых к использованию моделей, объединенных единой предметной областью, информационной базой и языком общения с пользователями [5].

Моделирующие центры, так же как и ПОИС, предназначены для обеспечения проведения исследований на разных моделях. Но в отличие от ПОИС МЦ не обеспечивают автоматизацию создания имитационных моделей, а предоставляют пользователю возможность комфортной работы с готовыми моделями.

Моделирующие центры могут являться системами как коллективного, так и индивидуального использования и в принципе не требуют для своей реализации сверхмощных ЭВМ.

**Автоматизированные системы обучения.** Традиционные методы обучения специалистов в различных областях профессиональной деятельности складывались многие десятилетия, в течение которых был накоплен большой опыт. Однако, как свидетельствуют многочисленные исследования, традиционные методы обучения обладают рядом недостатков. К таким недостаткам следует отнести пассивный характер устного изложения, трудность организации активной работы слушателей, невозможность учета в полной мере индивидуальных особенностей отдельных обучаемых, удаленность обучаемых от учебного учреждения и т. д.

Одним из возможных путей преодоления этих трудностей является создание АСО — автоматизированных информационных систем, предназначенных для автоматизации подготовки специалистов с участием или без участия преподавателя и обеспечивающих обучение, подготовку учебных курсов, управление процессом обучения и оценку его результатов [5]. Основными видами АСО являются автоматизированные системы программированного обучения (АСПО), автоматизированные системы обеспечения деловых игр (АСОДИ), тренажеры и тренажерные комплексы (ТТК).

*Автоматизированные системы программированного обучения* ориентированы на обучение в основном по теоретическим разделам курсов и дисциплин. В рамках АСПО реализуются заранее подготовленные квалифицированными преподавателями компьютерные курсы. При этом учебный материал разделяется на порции (дозы) и для каждой порции материала указывается возможная реакция обучаемого. В зависимости от действий обучаемого и его ответов на поставленные вопросы АСПО формирует очередную дозу представляемой информации.

Наибольшую сложность при создании АСПО составляет разработка компьютерного курса для конкретной дисциплины, поэтому в настоящее время наибольшее распространение получили компьютерные курсы по традиционным, отработанным в методическом плане дисциплинам (физике, элементарной математике, базовым основам программирования и т. д.).

*Автоматизированная система обеспечения деловых игр* предназначена для подготовки и проведения деловых игр, сущность которых заключается в имитации принятия должностными лицами индивидуальных и групповых решений в различных проблемных ситуациях путем игры по заданным правилам. В ходе деловой игры на АСОДИ возлагаются следующие задачи:

- хранение и предоставление обучаемым и руководителям игры текущей информации о проблемной среде в соответствии с их компетенцией;
- формирование по заданным правилам реакции проблемной среды на действия обучаемых;
- обмен информацией между участниками игры (обучаемыми и руководителями игры);
- контроль и обобщение действий обучаемых в процессе деловой игры;
- предоставление руководителям игры возможности вмешательства в ход игры, например для смены обстановки.

Технической базой АСОДИ являются высокопроизводительные ЭВМ и локальные вычислительные сети (ЛВС). Методологической базой АСОДИ, как правило, является имитационное моделирование на ЭВМ.

*Тренажеры и тренажерные комплексы* предназначены для обучения практическим навыкам на конкретных рабочих местах. Они являются средствами индивидуального (тренажеры) и группового (тренажерные комплексы) обучения. Тренажеры и тренажерные комплексы являются достаточно дорогостоящими средствами обучения, а их создание требует больших затрат времени. Однако чрезвычайно высокая эффективность при обучении таких специалистов, как космонавты, летчики, водители, операторы систем управления, позволяет их считать достаточно перспективными видами АСО.



**Автоматизированные информационно-справочные системы.** Данная АИС предназначена для сбора, хранения, поиска и выдачи в требуемом виде потребителям информации справочного характера. В зависимости от характера работы с информацией различают следующие виды АИСС:

- автоматизированные архивы (АА);
- автоматизированные системы делопроизводства (АСД);
- геоинформационные системы (ГИС);
- автоматизированные справочники и каталоги и др.

В настоящее время разработано множество разновидностей АИСС и их количество продолжает увеличиваться. Чаще всего АИСС создаются с использованием технологий баз (банков) данных и компьютерных сетей, достаточно хорошо разработанных и получивших широкое распространение. Для создания АИСС, как правило, не требуется высокопроизводительная вычислительная техника.

Особо следует отметить сравнительно новый вид АИСС — ГИС, позволяющие автоматизировать ряд трудоемких процедур, связанных с использованием электронных карт местности. Современные ГИС, строго говоря, обладают функциями не только информационно-справочных, но и информационно-вычислительных систем.

Благодаря простоте создания АИСС и высокому положительному эффекту от их применения их активно используют во всех сферах профессиональной (в том числе и управленческой) деятельности.

**Классификация основных информационных технологий.** Рассмотрим классификацию основных информационных технологий, используемых при автоматизации управленческой деятельности по нескольким признакам (рис. 1.2).

Следует отметить, что столь широкое внедрение информационных технологий в процессы управления породило термин «информационные технологии управления» [28], под которым понимают совокупность методов, технических, программных средств и системы организационных мероприятий, направленных на повышение эффективности процессов управления организацией за счет их автоматизации (интеллектуализации) в рамках создания и применения АИС всех классов. Более того, в настоящее время под термином «современная технология управления» обязательно имеют в виду наличие в ней в качестве важнейшего элемента той или иной информационной технологии — прежде всего технологии централизованной и распределенной обработки информации и поддержки принятия решений.

Президент фирмы *IBM* Л. Герстнер (L. Gerstner) говорил: «Информационные технологии и особенно сетевые технологии — это наиболее мощный инструмент, который когда-либо создавала

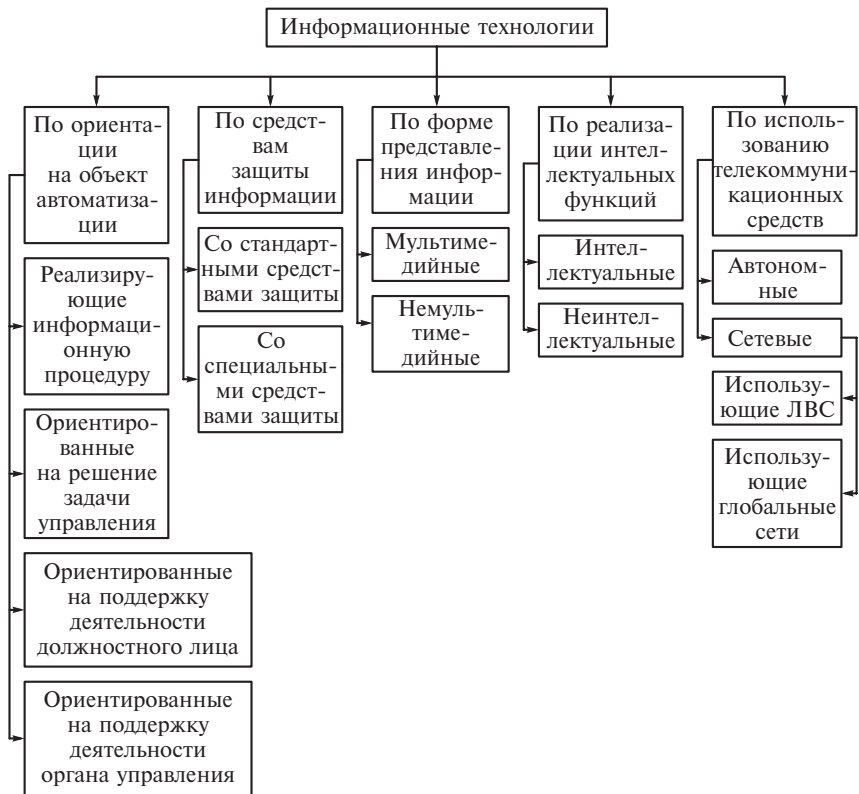


Рис. 1.2. Классификация информационных технологий, используемых в управлении

человеческая мысль. Они представляют собой новый механизм реального экономического роста, новую среду, которая заставляет пересмотреть суть отношений между правительствами, социальными институтами и коммерческими структурами всевозможных типов, а также между людьми, которым они служат сегодня и будут служить завтра» [37].

В табл. 1.1 показано, как современные компьютерные технологии уже изменили или меняют правила выработки решений [56].

Практически все перечисленные во втором столбце таблицы средства уже нашли весьма широкое применение в управленческих структурах, работающих на современном уровне. Наибольшие трудности находит внедрение систем поддержки принятия решений, что связано прежде всего с тем, что человек при выработке решений опирается не только на формальные методы анализа ситуаций, но и на свой личный опыт и интуицию.

**Роль современных информационных технологий**

Прежнее правило	Новая информационная технология	Новое правило
Информация может появляться в одно время в одном месте	Распределенные базы данных	Информация может появляться одновременно в разных местах тогда, когда она необходима
Сложную работу может выполнять только эксперт	Экспертные системы, системы поддержки принятия решений	Работу эксперта может выполнять специалист по общим вопросам
Необходимо выбирать между централизацией и децентрализацией	Телекоммуникационные системы	Можно одновременно получать преимущества от централизации и децентрализации
Все решения принимают менеджеры	Средства поддержки принятия решений, доступ к базам данных, средства моделирования	Принятие решений становится частью работы каждого сотрудника (иерархическое принятие решений)
Специалистам для получения, хранения, поиска и передачи информации требуется офис	Беспроводная связь и переносные компьютеры	Специалисты могут получать и посылать информацию из того места, где они находятся
Лучший контакт с потенциальным покупателем — личный контакт	Интерактивный видеодиск	Лучший контакт с потенциальным покупателем — эффективный контакт
План пересматривается периодически	Высокопроизводительные ЭВМ	План пересматривается оперативно, по мере необходимости

# ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ

## 2.1. Информация и ее источники

В науке одним из наиболее сложных для строгого определения является понятие «информация». Согласно кибернетическому подходу информация — это первоначальное сообщение данных, сведений, осведомление и т.п. [62]. Кибернетика вывела понятие «информация» за пределы человеческой речи и других форм коммуникации между людьми и связала его с целенаправленными системами любой природы. Информация выступает в трех формах:

- биологической (биотоки, связи в генетических механизмах);
- машинной (сигналы в электрических цепях);
- социальной (движение знаний в общественных системах).

Иными словами, информация — связь в любых целенаправленных системах, определяющая их целостность, устойчивость, уровень функционирования [62]. Содержание и особенности информации раскрываются указанием действий, в которых она участвует:

- хранение (на некотором носителе информации);
- преобразование (в соответствии с некоторым алгоритмом);
- передача (с помощью передатчика и приемника по некоторой линии связи).

В соответствии с этим же подходом данные — это факты и идеи, представленные в формализованном виде, позволяющем передавать или обрабатывать их при помощи некоторого процесса и соответствующих технических устройств [62].

В Толковом словаре по информатике понятия «информация» и «данные» определены несколько иначе [67].

Информация — это совокупность знаний о фактических данных и связях между ними; в вычислительной технике — это содержание, присваиваемое данным посредством соглашений, распространяющихся на эти данные; данные, подлежащие вводу в ЭВМ, хранимые в ее памяти, обрабатываемые на ЭВМ и выдаваемые пользователям.

Данные — это информация, представленная в виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека.

Как легко заметить, приведенные определения вынужденно используют такие сложно определяемые понятия, как «факты», «идеи» и, особенно, «знания».

В дальнейшем под *информацией* будем понимать любые сведения о процессах и явлениях, которые в той или иной форме передаются между объектами материального мира (людьми, животными, растениями, автоматами и др.).

На рис. 2.1 представлены три источника информации и строго соответствующие каждому из них способы ее получения.

Если рассматривать некоторый объект материального мира, информация о котором представляет интерес, и наблюдателя (в роли которого и выступают АИС), способного фиксировать эту информацию в определенной, понятной другим форме, то говорят, что в памяти («сознании») наблюдателя находятся данные, описывающие состояние объекта. Таким образом, *данными* будем называть формализованную информацию, пригодную для последующей обработки, хранения и передачи средствами автоматизации профессиональной деятельности.

Информацию в ЭВМ можно хранить в виде различных данных (числовых, текстовых, визуальных и т.п.). Более того, для описания одной и той же информации можно предложить различные варианты их состава и структуры. Иными словами, правомерно говорить о моделировании в АИС информации о некотором множестве объектов материального мира совокупностью взаимосвязанных данных.

*Информационное обеспечение (information support) АИС* — это совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации и используе-

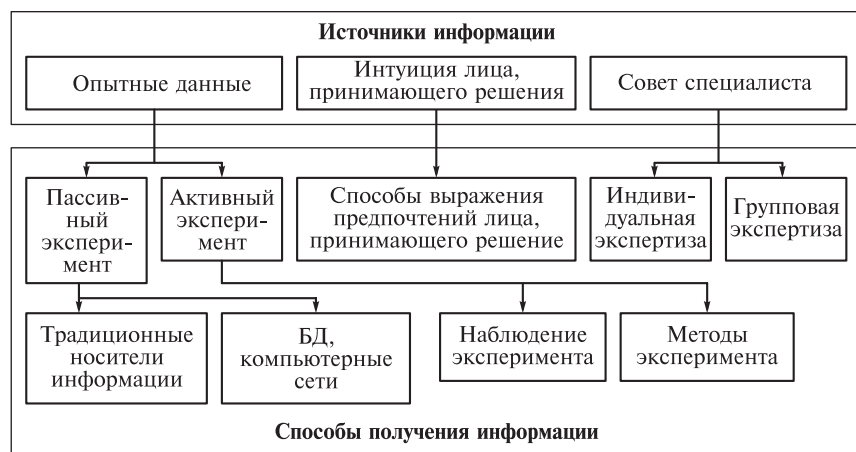


Рис. 2.1. Источники и способы получения информации

мых массивов информации. В качестве главных задач создания информационного обеспечения АИС можно выделить:

1) определение состава и структуры данных, достаточно «хорошо» описывающих требуемую информацию;

2) обоснование способов хранения и переработки данных с использованием ЭВМ.

Таким образом, очевиден вывод: информационное обеспечение АИС основывается на моделировании в ЭВМ необходимой пользователям информации в виде совокупности взаимосвязанных данных.

## **2.2. Концепция поддержки принятия управленческих решений**

Системы поддержки принятия решений образуют сравнительно новый класс АИС, имеющий весьма широкую область применения, поскольку решения необходимо принимать во всех сферах человеческой деятельности и автоматизировать часть процесса принятия решений (иными словами — оказать помощь, поддержать лицо, принимающее решение) представляется задачей и привлекательной, и актуальной. Другим важным обстоятельством, обусловившим интенсивное развитие таких систем, является появление новых технических и программных средств, позволяющих на практике реализовать современные технологии и системы искусственного интеллекта, прежде всего — экспертные системы.

Настоящий подраздел посвящен организационно-методическим вопросам автоматизации различных форм поддержки принятия должностными лицами управленческих решений. Как уже отмечалось, принятие решений в процессе управления организацией целесообразно рассматривать как процесс последовательного решения (разрешения) возникающих проблем. При этом под организацией будем понимать двух или более людей, взаимодействующих в пределах установленных властных отношений с использованием имеющихся ресурсов для достижения общей цели [64].

Процесс выбора управленческих решений предусматривает несколько этапов [6, 71]:

- целевыявление;
- собственно выбор (обоснование и принятие) решения;
- организация и контроль за исполнением решения.

На каждом из перечисленных этапов используется присущий ему методический аппарат, содержащий формальные и неформальные процедуры переработки имеющейся у лица, принимающего решение, информации. При этом это лицо вынуждено использовать, с одной стороны, собственный опыт, интуицию, эв-

ристические приемы, а, с другой стороны, системный анализ, методы управления, моделирования, исследования операций, оценки эффективности систем, т.е. весь арсенал известных ему методов и средств. Названная последовательность действий лица, принимающего решения, приводит к искомому решению.

Иными словами, сложилась определенная *технология выбора управленческих решений* — совокупность методов, способов, процедур и средств анализа ситуации, постановки проблем, обоснования и принятия рациональных решений, организации и контроля за их исполнением. Эта технология лежит в основе любой современной информационной технологии управления — совокупности методов, программных, технических средств и системы организационных мероприятий, направленных на повышение эффективности управления эргатической организационной системой путем использования той или иной информационной технологии.

В большинстве важных случаев (особенно в сфере управления) от лица, принимающего решения, требуются весьма высокая теоретическая подготовка и практические навыки применения технологии выбора решений, причем зачастую при действиях в условиях дефицита времени и других ресурсных ограничениях. Более того, уместно говорить о существовании противоречия между сложностью и ответственностью принимаемых должностным лицом решений и его возможностями. Способом разрешения этого противоречия выступает организация поддержки деятельности лица, принимающего решения.

Сущность поддержки принятия решений (на всех уровнях) заключается в том, что руководитель, несущий полную ответственность за принимаемые решения, в силу сложности и неструктурированности возникающих перед ним проблем, трудностей их решения и наличия ограничений нуждается в систематической помощи со стороны других (подчиненных ему или привлекаемых со стороны) должностных лиц. Такая поддержка оказывалась руководителю (естественно, начиная с определенного уровня в иерархии управления) всегда. Каждое лицо, принимающее решение, формирует свою систему поддержки принятия решений.

Первоначально использовался так называемый аппарат (персонал) поддержки (главы администрации, заместители, помощники, референты, эксперты, специалисты и т.п.), обладающий формальными и неформальными знаниями в соответствующей предметной области. В некоторых случаях, например в интересах высших государственных лиц, используются и коллективные органы поддержки (президентский совет, общественная палата или экспертный совет при Правительстве РФ). В течение длительного времени «человеческой» поддержки было вполне достаточно для принятия подавляющего большинства пригодных решений. Однако со временем названное ранее противоречие вновь обостри-

лось — уже на новом витке диалектической спирали. Необходимость разрешения этого противоречия вызвало к жизни новую человекомашинную технологию поддержки деятельности лица, принимающего решения, основанную на использовании АИС и современных средств связи. (Строго говоря, ЭВТ в процессе поддержки лица, принимающего решения, может и не занимать ведущее положение или даже вообще не использоваться. Но тогда вся сложность поддержки принятия решений руководителя возлагается на персонал поддержки и организацию его работы, что выдвигает очень высокие, а часто и невыполнимые требования к окружению лица, принимающего решения. Поэтому в настоящее время, говоря о поддержке лица, принимающего решения, следует иметь в виду именно человекомашинную технологию.)

Термин «поддержка решений» впервые появился в зарубежной печати в начале 1970-х гг. [42]. Напомним, что в то время доминировала концепция так называемых информационно-управляющих систем (*Management Information System — MIS*). А. Горри и М. С. Мортон выделили СППР (*Decision Supported System — DSS*) в самостоятельный класс АИС, обеспечивающих решение руководителями неструктурированных проблем (таких, например, как разработка бюджета, планирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, долгосрочное прогнозирование и т. п.).

В дальнейшем СППР как класс АИС интенсивно развивались. В настоящее время можно сказать, что СППР — это интерактивная АИС, использующая модели выбора решений, обеспечивающая пользователям удобный и эффективный доступ к централизованным и распределенным информационным ресурсам и предоставляющая им разнообразные возможности по переработке и отображению информации.

Применение ЭВТ и средств связи в интересах поддержки принятия решений руководителем придала самой технологии поддержки ряд новых положительных черт. Основными из них являются:

- строгая дисциплина и упорядоченность;
- системность поддержки деятельности лица, принимающего решения;
- возможность научного обоснования решений;
- возможность проведения модельных экспериментов;
- многовариантность, комплексность и гибкость анализа;
- наглядность и образность отображения результатов;
- документируемость всех этапов работы.

Отметим ряд обстоятельств, характеризующих саму идею поддержки принятия решений [42]:

1) в этой идее гораздо меньше притязаний, чем в идее оптимизации решений: руководитель на основе концепции так называемой ограниченной рациональности вынужден принимать удовлетворительные (пригодные, а не лучшие) решения, пользуясь



поддержкой подчиненных, каждый из которых на своем месте, возможно, принимает и оптимальные решения;

2) инициатива поддержки всегда исходит от руководителя, по его потребности;

3) организуя поддержку своей деятельности и контролируя ее ход, руководитель в большинстве случаев использует диалоговый режим.

Указанные обстоятельства служат активным инструментарием при разработке и принятии управленческого решения.

### **2.3. Типы управленческих решений и формы их поддержки**

Должностным лицам в служебной деятельности приходится принимать разные по типам решения. Зарубежные специалисты обычно все управленческие решения в зависимости от их важности для организации делят на оперативные, тактические и стратегические. Но в отечественной науке такая терминология не вполне корректна, поскольку многие привыкли к другому соотношению оперативного и тактического уровней. Поэтому в дальнейшем будем считать, что существуют три типа управленческих решений:

- текущие (или диспетчерские);
- тактические;
- стратегические.

Как правило, каждое лицо, принимающее решения, по мере необходимости разрешения возникающих в управляемой им системе проблем принимает все типы решений. Вместе с тем доля решений того или иного типа, принимаемых каждым руководителем, зависит от его места в иерархии управления, размера организации и аппарата поддержки. На рис. 2.2 схематично представлено влияние размера организации на время, которое ее высшее руководство вынуждено тратить на принятие решений того или иного типа (заметим, что малой обычно считают организацию, в которой работают менее 100 сотрудников) [42]. На рис. 2.3 представлена прямоугольная диаграмма распределения рабочего времени руководителя по временному интервалу действия принимаемых решений.

К сожалению, следует признать, что очень часто труд управленцев практически всех уровней организован не лучшим образом. В подтверждение приведем табл. 2.1, в которой показано характерное распределение времени разных должностных лиц в течение рабочего дня [29] (при всей условности подобных наблюдений и обобщений это представляется целесообразным).

Даже краткий анализ табл. 2.1 позволяет сделать три важных вывода:

1) все категории должностных лиц много работают с документами;