

ВЫСШЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ



Г.Н. ИСАЕВ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ

Учебник

3-е издание, стереотипное

Допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

 ИЗДАТЕЛЬСТВО
ОМЕГА-Л

Москва, 2010

УДК [004:33](075.8)
ББК 65с51я73-1
И85

Рецензенты:

Афанасьева Т.Н. — доктор социологических наук, профессор, зав. кафедрой «Информационные технологии в сфере сервиса» Московского государственного университета сервиса;

Вендров А.М. — кандидат технических наук, доцент кафедры «Системное программирование» факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М.В. Ломоносова

Исаев, Георгий Николаевич.

И85 Информационные системы в экономике : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Финансы и кредит», «Бухгалт. учет, анализ и аудит» / Г. Н. Исаев. — 3-е изд., стер. — М. : Издательство «Омега-Л», 2010. — 462 с. : ил., табл. — (Высшее экономическое образование).

ISBN 978-5-370-01630-1

Агентство СІР РГБ

Главная задача данного учебника — предоставление современных знаний по одной из наиболее интенсивно развивающихся областей информатики: созданию и эксплуатации автоматизированных информационных систем в экономике.

В теоретической части учебника представлены цели, задачи, функции, структура автоматизированных информационных систем. Рассмотрены технология обработки экономической информации, обеспечение безопасности и защиты информационных технологий, методология создания и эксплуатации систем и др. Изложение методологии информационных систем увязано с вопросами обеспечения их качества. В практической части рассмотрены конкретные автоматизированные информационные системы в различных областях экономики: управлении предприятием, финансовой деятельности, бухгалтерском учете, налогообложении, статистике, индустрии сервиса, электронной коммерции и др.

Для студентов, аспирантов и преподавателей экономических вузов, а также специалистов и руководителей, занимающихся вопросами изучения, создания и эксплуатации автоматизированных информационных технологий и систем.

УДК [004:33](075.8)
ББК 65с51я73-1

ISBN 978-5-370-01630-1



9 785370 016301

© Исаев Г.Н., 2006
© Оформление.
ООО «Издательство «Омега-Л», 2010

Оглавление

Предисловие	5
Введение	8
Принятые сокращения	12
Глава 1. Информация и информационные процессы в экономике	14
1.1. Экономическая информация и информационные ресурсы	14
1.2. АИС в управлении экономикой	18
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	22
Глава 2. Цели, задачи и функции АИС	23
2.1. Цели АИС	23
2.2. Задачи АИС	25
2.3. Функции АИС	26
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	31
Глава 3. Структура АИС	32
3.1. Определение структуры и целостности АИС	32
3.2. Обеспечивающая часть структуры АИС	34
3.2.1. Подсистема «Информационное обеспечение АИС»	35
3.2.2. Подсистема «Техническое обеспечение АИС»	50
3.2.3. Подсистема «Программно-математическое обеспечение АИС»	60
3.2.4. Подсистема «Организационно-правовое обеспечение»	69
3.3. Функциональная структура АИС	76
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	79
Глава 4. Технология автоматизированной обработки экономической информации	80
4.1. Основные понятия технологии обработки экономической информации	80
4.2. Методы и средства технологического контроля обработки экономической информации	89
4.3. Режимы автоматизированной обработки данных	97
4.4. Автоматизированное рабочее место экономиста	100
4.5. Телекоммуникационные технологии АИС	104
4.6. Информационные технологии Интернета	115
4.7. Сетевые информационные технологии электронной коммерции	125
4.8. Интеллектуальные информационные технологии в экономической деятельности	131
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	147
Глава 5. Защита информации в АИС	148
5.1. Виды информационной опасности	148
5.2. Основные методы и средства защиты информации в АИС	155
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	160
Глава 6. АИС в управлении предприятием	161
6.1. Функциональная структура АИС предприятия	161
6.2. Информационные технологии в управлении предприятием	166
6.3. Системы электронного документооборота предприятия	195
6.4. Информационные технологии в офисе	200
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	202
Глава 7. АИС в области статистики	203
7.1. Система государственной статистики как объект автоматизации	203
7.2. Информационно-вычислительная сеть ФСГС РФ	205
7.3. Информационные технологии в области статистики	208
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	220

Глава 8. АИС в области бухгалтерского учета	221
8.1. Особенности автоматизации бухгалтерского учета	221
8.2. Информационные технологии в бухгалтерском учете	222
8.3. Программное обеспечение бухгалтерского учета	229
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	231
Глава 9. АИС в области финансовой деятельности	232
9.1. АИС в системе Министерства финансов России	232
9.2. Информационные технологии в деятельности банков	243
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	253
Глава 10. АИС в области налогообложения	254
10.1. Функциональная характеристика АИС «Налог»	254
10.2. АИС выявления неплательщиков налогов	263
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	265
Глава 11. АИС в сфере сервиса	266
11.1. Информационные технологии в гостиничном хозяйстве	266
11.2. Информационные технологии в сфере общественного питания	271
11.3. Информационные технологии в техобслуживании	277
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	284
Глава 12. АИС в области страховой деятельности	286
12.1. Особенности применения АИС в сфере страхования	286
12.2. АИС в деятельности страховых компаний	290
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	297
Глава 13. Методология АИС	298
13.1. Основные принципы АИС	298
13.2. Моделирование АИС	304
13.2.1. Концептуальное моделирование АИС	305
13.2.2. Формализованное моделирование АИС	343
13.2.3. Физическое моделирование АИС	365
13.3. Проектирование АИС	393
13.4. Автоматизация проектирования АИС	407
13.5. Построение и внедрение АИС	412
13.6. Методика расчета технико-экономической эффективности автоматизированной обработки информации	415
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	421
Глава 14. Управление и развитие АИС	422
14.1. Параметризация АИС	422
14.2. Диспетчеризация и планирование вычислительных задач	423
14.3. Основные направления развития АИС	424
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i>	430
Заключение	431
Приложение 1. Методика выявления дефектов автоматизированной обработки информации	432
Приложение 2. Ведомость выявленных дефектов при контроле обрабатываемой информации	437
Приложение 3. Кодификаторы информации для заполнения «Ведомости выявленных дефектов при контроле обрабатываемой информации»	438
Литература	451
Алфавитно-предметный указатель	455

Предисловие

Одна из проблем XXI в. — увеличение количества и объемов информационных потоков. Эффективное решение этой проблемы в интенсивном применении достижений науки, техники и технологий. Едва ли найдется специалист, сомневающийся в том, что социальное развитие России в настоящее время в значительной мере зависит от уровня использования наукоемких технологий. В полной мере это относится и к автоматизации процессов обработки информации. В последние годы особенно интенсивно данное направление развивается в области экономической деятельности. Это естественно, поскольку экономика — определяющий фактор развития любой страны. В проблеме автоматизации экономической информации большое значение придается созданию и эксплуатации автоматизированных информационных технологий и систем в различных областях экономики. При этом особенно важным представляется решение задач генерации и передачи знаний специалистам различных уровней.

Перед читателем книга, которая содержит решения вышеуказанных задач. Особенность издания в том, что автоматизированные информационные системы рассмотрены достаточно полно как с теоретических, так и с практических позиций. В немалой степени этому способствует то, что автор имеет солидный опыт в области проектирования и эксплуатации автоматизированных информационных систем, преподавания указанной и смежных дисциплин в ряде вузов Москвы, подготовки научных и учебных изданий и выступлений с лекциями и докладами за рубежом.

Теоретическая часть представлена совокупностью системообразующих признаков автоматизированных информационных систем. Здесь, в частности, рассмотрены цели, задачи, функции, структура, технология обработки экономической информации, обеспечение безопасности и защиты информационных технологий, методология создания и эксплуатации систем и др.

Практическая часть отведена рассмотрению конкретных автоматизированных информационных систем в областях экономики — управления, финансов, бухгалтерского учета, налогообложения, банков, статистики, сервиса, электронной коммерции и др.

Следует отметить, что вопросы автоматизированных информационных систем рассматриваются достаточно полно. Так, например, представлены как обеспечивающая, так и функциональная части структуры указанных систем. Вместе с тем книга отличается конкретностью представляемого материала, что обеспечивает глубину рассматриваемых во-

просов. Весьма полезно рассмотрение отдельных вопросов обеспечения качества технологии обработки экономической информации, в частности программных средств по контролю достоверности и полноты обрабатываемых данных и др.

Этому способствует также и то, что текст хорошо иллюстрирован графическим и табличным материалом. Все это обеспечивает свободное восприятие и понимание достаточно сложных вопросов построения и применения автоматизированных информационных технологий и систем.

Представляется удачным включение в структуру книги раздела, посвященного вопросам методологии автоматизированных информационных систем. Это позволяет читателю ответить на актуальный для практических работников вопрос: как создать автоматизированную информационную систему? Хорошо, что рассмотрение требований, предъявляемых к автоматизированным информационным системам, проводится с учетом имеющихся национальных и международных стандартов, других нормативных документов в этой области.

Следует особо отметить раздел по управлению и развитию автоматизированных информационных систем. Здесь представлены проблемы организации решения вычислительных задач, их параметризации, планирования, диспетчеризации и др. Это обеспечивает лучшее понимание функциональных и экономических сторон деятельности вычислительных структур различного класса и назначения.

На базе решения этих и других вопросов можно повышать эффективность применения автоматизированных информационных систем и их компонентов.

Кроме того, в этом разделе рассмотрены вопросы оценки и управления качеством автоматизированных информационных систем, что представляется перспективным направлением в современной информатике. Это особенно актуально в настоящее время, когда качество информационной продукции должно обеспечивать решение задач, связанных с развитием современных информационных технологий и отечественной индустрии информации.

Несомненно, полезные свойства издания дополняются также и алфавитно-предметным указателем. Это обеспечивает пользователю быстрый поиск необходимой конкретной информации.

По содержанию и структуре материала учебник может быть полезен для широкого круга читателей. В первую очередь он предназначен для студентов, аспирантов и преподавателей экономических вузов, а также для студентов, обучающихся по специальностям «Прикладная информатика», «Автоматизированные информационные системы», «Инфор-

мационный менеджмент» и другим смежным специальностям. Книга может быть полезна специалистам и руководителям, связанным с решением вопросов создания и эксплуатации автоматизированных информационных технологий и систем в других областях деятельности.



В.Р. Серов,

профессор, доктор технических наук, член-корреспондент РАЕН и АТН РФ, академик МАИ, лауреат Ленинской премии, заслуженный деятель науки РФ

Введение

Социально-экономическое развитие страны во многом определяется уровнем информатизации народного хозяйства. Информатизация в значительной мере зависит от эффективности создания и функционирования АИС в экономике. Эти системы призваны рационализировать информационные процессы и решение задач управления во всех сферах экономики. В настоящее время компьютерные технологии применяются в широком спектре трудовых процессов, в той или иной мере связанных с информацией, — от подготовки простейшего письма до разработки вариантов оптимального решения в управлении крупными инвестиционными проектами. Применение компьютерной техники, расширенной периферийной аппаратуры, устройств передачи данных и телекоммуникаций позволяет специалистам решать профессиональные задачи с более высокими показателями эффективности. Функционирование АИС обеспечивает более качественное решение задач при улучшении оперативности решения и снижении объема ресурсов. Современные вычислительные комплексы АИС обладают большой скоростью выполнения расчетов — до нескольких миллиардов операций в секунду. Это обуславливает особое значение АИС, так как на их базе становится возможным решение экономических задач такого класса, которые ранее решить не представлялось возможным в силу ограниченности вычислительных ресурсов.

Следует отметить, что создание и эксплуатация АИС требуют привлечения значительных ресурсов. Но не всегда и не везде эффективность АИС удовлетворяет установленным требованиям. Решение теоретических и практических задач в области информационной индустрии пока отстает от постоянно растущих потребностей экономики. Тем более что в современном мире задачи управления экономикой все более усложняются. Таким образом, существует настоятельная необходимость максимального сокращения вышеуказанного отставания.

С повышением жизненного уровня людей и накоплением капитала в большинстве промышленно развитых стран постепенно понижается значимость цены промышленной продукции как важного фактора получения производителем прибыли и его успешности в конкурентной борьбе. В общественном производстве акценты постепенно сдвигаются, и на первое место выходит повышение уровня качества автоматизированных информационных технологий АИТ и систем. Как следствие, увеличивается объем продаж информационных и программных продуктов улучшенного качества и рост прибыли в сфере информационной индустрии. В настоящее время объем глобального рынка АИТ и услуг составляет более 15 % мировой торговли [52].

В «Концепции национальной политики России в области качества продукции и услуг» отмечается, что качество продукции — один из важнейших факторов реализации национальных интересов в следующих сферах деятельности государства: экономической, социальной, военной, международной, информационной, экологической [38]. В тексте Концепции ожидается улучшение качества процессов обработки информации. К сожалению, приходится признать, что за прошедшие сроки лет попытки применения средств вычислительной техники в области управления экономикой в логическом отношении дальше решения задач тривиальной обработки данных не продвинулись. Относительные успехи в области искусственного интеллекта и создания соответствующих информационных систем лишь обозначили проблему. Развитие аппаратных средств автоматизации смогло обеспечить только экстенсивные аспекты АИС, но не более того. Для обеспечения вывода АИС на более высокий качественный уровень следует интенсифицировать другие стороны этой проблемы. Одной из таких сторон, по-видимому, является повышение уровня логического преобразования данных. В результате преобразования должна быть получена информационная субстанция, обладающая способностью «погружать» пользователя в такую информационную среду, которая бы максимально адекватно отображала состояние управляемых объектов. Более того, логический аппарат преобразования данных в информационную субстанцию должен обеспечивать подготовку научно обоснованных вариантов принятия решений, их реализацию, выработку критериев для оценки и эффективности реализованных решений. Построение структуры логического аппарата, по всей видимости, будет базироваться на методологии АИС, в частности, теории информационных процессов, теории алгоритмизации и программирования, семиотики, структурной лингвистики и др. Вместе с тем центральное и базовое звено в этой проблеме — качество АИС. Методология АИС предполагает пристальный анализ условий, факторов, методов и средств формирования качества АИС. Только грамотно выполненный анализ способен обеспечить качество АИС требуемого уровня. Решение проблемы улучшения качества АИС и информационной продукции во многом зависят от наличия и познания внешних и внутренних причин формирования качества. Проблема находит свое разрешение при сочетании как внешних, так и внутренних факторов-причин.

К внутренним причинам можно отнести следующие явления. В современной инфраструктуре происходит постоянное расширение масштабов общественного производства и усложнение взаимосвязей между хозяйствующими субъектами. Одно из следствий этого — постоянное увеличение объемов и усложнение процессов обработки данных.

Постепенно зреет социальное осознание того, что кардинальное решение задач управления экономикой может быть реализовано только на базе применения системы прогрессивных методов и средств. Одним из таких средств наука предложила применение автоматизированных технологий и систем.

Вместе с тем предлагаемые и эксплуатируемые информационные технологии и системы не всегда и не везде эффективны. Во многих случаях они не отвечают требованиям по качеству. Возникает необходимость перехода от пассивного отношения к активному воздействию на уровень качества информационных систем и информационной продукции. Таким образом, формируются условия внешних причин разрешения проблемы АИС. В современной конкурентной борьбе объем и качество продукции и услуг приобретает первостепенное значение во всех сферах социальной жизни. Проводится масштабное применение автоматизированных технологий и систем в управлении экономикой в России и за рубежом. На уровне научных и практических работников признается необходимость и целесообразность решения проблемы информатизации экономики как в научной, так и в практической сферах. Немаловажный фактор здесь повышение уровня общественного самосознания относительно необходимости применения АИС во всех областях народного хозяйства России. Более того, признается необходимость перехода от экстенсивного к интенсивным методам развития АИС.

Проблема эффективности АИС решается по нескольким направлениям. Каждое из направлений предполагает учет разнообразных факторов и условий создания и функционирования АИС. В частности, принципиальное условие решения проблемы — подготовка высококвалифицированных специалистов в области создания и эксплуатации информационных технологий и систем. Внедрение эффективных систем требует высокого профессионализма, знания работниками и руководителями всех уровней методов и способов менеджмента АИС, принципов проектирования систем, основанных на передовом отечественном и зарубежном опыте и международных стандартах. Политика в этой области имеет целью формирование непрерывной системы образования и подготовки кадров в области АИС [57]. Необходимо готовить специалистов по АИС, обучать работников всех отраслей основам применения АИС, содействовать подготовке и изданию специальной литературы, журналов и других изданий по данной тематике. Образовательные стандарты высшей школы должны быть приведены в соответствие с требованиями вышеуказанной Концепции.

Специалисты должны обладать знаниями и умениями в решении задач по построению и применению АИС и информационной продукции различного класса и назначения. Поэтому к числу основных задач дис-

циплины «Автоматизированные информационные системы в экономике» можно отнести следующие:

- 1) усвоение, расширение и закрепление базового понятийного аппарата проблемы «Автоматизированные информационные системы в экономике»;
- 2) изучение теоретических основ построения и эксплуатации АИС;
- 3) усвоение базовых знаний в области методологии АИС;
- 4) изучение вопросов управления и развития АИС, создания, эксплуатации и рационализации систем управления качеством АИС.

Учебник «Автоматизированные информационные системы в экономике» состоит из трех блоков, изложение которых продиктовано их логической взаимосвязью. В первом блоке (гл. 1—5) рассмотрены системные вопросы построения автоматизированных информационных систем и технологий. Так, в гл. 1 и 2 представлены общие вопросы экономической информации и автоматизированных информационных систем в области экономики. Главы 3—5 освещают вопросы построения и функционирования АИС — цели, задачи, функции, структура построения АИС. Кроме того, освещены методы и средства защиты информации АИС.

Во втором блоке (гл. 6—12) изложены порядок построения конкретных АИС в определенных областях экономики — на предприятиях, в системе государственной статистики, в областях бухгалтерского учета, финансовой и страховой деятельности, налогообложения, индустрии сервиса и др. Здесь рассмотрены информационные технологии и пакеты прикладных программ, на основе которых реализованы АИС различного класса и назначения.

Третий блок (гл. 13 и 14) посвящен вопросам развития АИС. Вопросы методологии создания АИС (гл. 13) могут потенциально представлять интерес не только для студентов, но и для аспирантов и специалистов, интересующихся вопросами выбора и применения методов и средств в решении задач создания и эксплуатации АИС. Глава 14 освещает вопросы управления вычислительными ресурсами АИС, развития теории и практики АИС.

Автор признателен рецензенту за ряд ценных замечаний, которые были с благодарностью приняты. Автор также будет признателен за замечания и пожелания по структуре, содержанию, методике изложения материала, иллюстративной части учебника. Замечания и пожелания будут учтены в дальнейшей работе по улучшению этой книги.

Принятые сокращения

АБД	— автоматизированный банк данных
АБС	— автоматизированная банковская система
АИИС	— автоматизированная информационная интеллектуальная система
АИПС	— автоматизированная информационно-поисковая система
АИС	— автоматизированная информационная система
АИТ	— автоматизированная информационная технология
АРПП	— автоматизированный регистр промышленных предприятий
АСОД	— автоматизированная система обработки данных
АСПД	— аналитико-синтетическая переработка документа
АСУ	— автоматизированная система управления
ББК	— библиотечно-библиографическая классификация
БГД	— банк готовых документов
БД	— база данных
БДП	— банк данных по показателям
БЗ	— база знаний
БКД	— блок контроля документов
ВТСОИ	— вспомогательные технические средства обработки информации
ГВС	— глобальная вычислительная сеть
ГКО	— государственные краткосрочные обязательства
ГОСТ	— государственный стандарт
ГТС	— гипертекстовая система
ИВЦ	— информационно-вычислительный центр
ИИТ	— интеллектуальные информационные технологии
ИПЯ	— информационно-поисковый язык
ИС	— информационная система
ИТС	— информационно-технологическое сопровождение
КИС	— корпоративная информационная система
КС УКИС	— комплексная система управления качеством информационной системы
КЭОИ	— комплексная электронная обработка информации
ЛВС	— локальная вычислительная сеть
ЛПР	— лицо, принимающее решение
МД	— магнитный диск
МПЗ	— модель представления знаний
НЖМД	— накопитель на жестких магнитных дисках
НМД	— накопитель на магнитных дисках
ООБД	— объектно-ориентированная база данных
ООП	— объектно-ориентированное программирование
ОС	— операционная система
ОСТ	— отраслевой стандарт
ПО	— программное обеспечение

ПОД	— поисковый образ документа
ПОЗ	— поисковый образ запроса
ППП	— пакет прикладных программ
ПрО	— предметная область
ПРО	— предпроектное обследование
ПСИ	— прикладные социологические исследования
РКЦ	— расчетно-кассовый центр
САПР	— система автоматизированного проектирования
СГС	— система государственной статистики
СДОУ	— система документационного обеспечения управления
СПД	— система подготовки документов
СТО	— стандарт научно-технического общества
СТП	— стандарт предприятия
СУБД	— система управления базами данных
ТЗ	— техническое задание
ТО и Р	— техническое обслуживание и ремонт
ТП	— технический проект
ТПОД	— технологический процесс обработки данных
ТСОИ	— технические средства обработки информации
ТУ	— технический уровень
УБ	— учетный бланк
УДК	— универсальная десятичная классификация
ЦРП	— Центральная расчетная палата
ЭАИС	— экономическая автоматизированная информационная система
ЭС	— экспертная система
APS (Advanced Planning and Scheduling)	— развитое управление производственными планами.
CASE (Computer-Aided Software/System Engineering)	— система компьютерной разработки программного обеспечения
DFD (Data Flow Diagrams)	— диаграммы потоков данных
EAM (Enterprise Asset Management)	— системы комплексного управления основными фондами
ERD (Entity-Relationship Diagrams)	— диаграммы «сущность—связь»
ERP (Enterprise Resource Planning)	— планирование ресурсов предприятия
IDEFO	— стандарт и подмножество SADT
ISO (International Organization for Standardization)	— Международная организация по стандартизации
MRPII (Manufacturing Resource Planning)	— планирование производственных ресурсов
SADT (Structured Analysis and Design Technique)	— технология структурного анализа и проектирования
STD (State Transition Diagrams)	— диаграммы переходов состояний
UML (Unified Modeling Language)	— унифицированный язык моделирования

Глава 1. ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭКОНОМИКЕ

1.1. Экономическая информация и информационные ресурсы

При изучении определенной проблемы исходят из базового набора понятий, составляющего конструкцию содержания проблемы. В комплексе задач создания и эксплуатации АИС в сфере экономики очень важно определить базовые понятия: информация, данные, экономическая информация, информационный ресурс экономики и др.

В общепринятом смысле понятие «информация» (от лат. *informa-tion* — разъяснение, изложение) — это сведения, передаваемые людьми устным, письменным или другим способом. Со временем появляются новые определения понятия. С позиций кибернетики, информация — обмен сведениями между людьми, человеком и автоматом, автоматом и автоматом, обмен сигналами в животном и растительном мире, передача признаков от клетки к клетке, от организма к организму. Насчитывается несколько сотен определений понятия «информация». Каждое определение формируется в зависимости от конкретных условий применения этого понятия. Постепенно слово «информация» превратилось в общенаучное. В настоящее время оно воспринимается как универсальная категория, как материя и энергия, пространство и время. Информация существует во времени и пространстве, может передаваться между поколениями через века и тысячелетия.

Отличительная черта информации — ее способность подвергаться обработке в соответствии с потребностями человека, задачами специалиста. Подавляющая масса информации собирается, передается и обрабатывается с помощью знаков. Знаки — это сигналы, которые могут передавать информацию при наличии соглашения об их смысловом содержании между источниками и приемниками информации. Набор

знаков, для которых существует указанное соглашение, называется знаковой системой. Многие знаковые системы, естественно, нельзя четко ограничить. Однако при обработке данных на ЭВМ наличие точного перечня знаков и логико-арифметических правил обязательно. Таким образом, в сфере социальной коммуникации проявляется не только технологический, но и логический аспект переработки данных. **Информация** — это результат логической переработки данных, который используется людьми в общественно-исторической практике путем применения различных форм, методов и средств. Информация может быть представлена в различных формах. Это могут быть, например, звуковые волны, алфавиты, радиоволны, электроимпульсы, светосигналы и др.

Среди методов можно указать, в частности, сравнение, анализ, синтез, классификацию, индукцию, формализацию, моделирование и др. Если говорить о средствах, то можно назвать речь, письмо, ЭВМ, сети ЭВМ и др. **Данные** — это сведения об объектах реального мира, представленные в регламентной форме. Форма представления данных может регламентироваться приказами, стандартами, инструкциями, другими нормативными документами соответствующей управляющей системы. **Сведения** — это характеристики, признаки, свойства объектов. В методологическом отношении объекты реального мира — предметы и явления (процессы) — воспринимаются через проявляемые ими свойства. Информация, данные и сведения обладают функциональным свойством отображения объектов реального мира. Но в определенных условиях управления целесообразно различать эти понятия. Например, в филиале предприятия собираются сведения по результатам производственной деятельности. Затем эти сведения, в соответствии с регламентом, оформляются документально в данные о филиале и передаются на головное предприятие. Специалисты предприятия проводят логическую переработку данных по всем филиалам. Затем на основе полученной информации руководители принимают решение по управлению предприятием в целом и конкретным филиалом, в частности. Рациональное решение по управлению предприятием базируется на анализе достоверной, полной и своевременной информации.

Информация применяется во всех сферах общественной практики. Одна из таких значительных областей — экономика. Экономическая информация создается в результате экономической деятельности. Она отображает экономические объекты и хозяйственные процессы, которые происходят на этих объектах — предприятиях, фабриках, банках и др. Вместе с тем сфера ее применения выходит за рамки экономики в силу межотраслевого информационного обмена. В то же время на экономических объектах может генерироваться и применяться информа-

ция, не являющаяся экономической в строгом смысле этого слова, например научная, техническая, юридическая и др.

Путем классификации можно выделить свойства экономической информации (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Классификация экономической информации

Основание деления	Получаемые классы информации
Область создания	Управление, производство, статистический учет, бухгалтерский учет, финансовая деятельность, кредитная деятельность, налогообложение, индустрия сервиса и др.
Масштаб действия	Местная, региональная, национальная, континентальная, мировая
Уровень управления экономическими объектами	Подразделение, предприятие, объединение, отрасль, государство, содружество государств
Функции управления	Прогнозная, плановая, учетная, контрольная, аналитическая и др.
Материальный носитель	Папирус, пергамент, бумага, ткань, стекло, пластик, пленка, интегральные среды и др.
Уровень достоверности	Достоверная, недостоверная
Уровень полноты	Полная, неполная
Уровень своевременности	Преждевременная, своевременная, несвоевременная
Уровень доступности	Открытая, ограниченного доступа, закрытая (секретная)
Уровень агрегируемости	Элементарная, группировочная, сводная, комплексная
Характер отображения	Документальная, фактографическая, комбинированная
Форма движения	Ассимиляция, документирование, коммуникация
Уровень технических средств создания и (или) использования	Полученная с помощью: ручных (традиционные), механизированных, автоматизированных, автоматических, комбинированных средств

Окончание табл. 1.1

Основание деления	Получаемые классы информации
Вид процесса	Сбор, регистрация, передача, анализ, синтез, редукция, реферирование, предметизация, классификация, индексирование, кодирование, шифрование, ввод в ЭВМ, обработка, поиск, верификация, хранение, актуализация, корректировка, копирование, тиражирование, вывод, отображение и др.
Восприятие органами чувств	Визуальная (зрительная), аудиальная (слуховая), комбинированная
Средство отображения текста	Буквенная, цифровая, графическая, комбинированная
Степень распространения	Публикуемая, непубликуемая
Адресат	Массовая, специальная
Средства распространения	Печать, радио, телевидение, локальные сети, глобальные сети, специальные каналы

Каждый из указанных классов может быть подвергнут дальнейшей детализации. Данная таблица не исчерпывает всех классификационных признаков и соответствующих классов экономической информации. Она лишь демонстрирует возможный порядок деления системы экономической информации по выбираемым основаниям деления. В соответствии с выделенными в таблице признаками можно определить понятие «экономическая информация». **Экономическая информация** — это вид информации, отображающей состояние экономических объектов и происходящие в них хозяйственные процессы.

По своим свойствам экономическая информация — своеобразный ресурс экономической деятельности. На ее основе реализуется комплекс задач и функций экономических объектов. Вместе с тем экономическая информация в силу межотраслевого ее характера широко применяется и в других сферах общественно-полезной деятельности. Экономическая информация — неотъемлемая часть информационного ресурса экономики всего общества. **Информационный ресурс экономики** — это система сведений, данных, знаний, сгенерированных в процессе общественно-исторической практики людей и используемых в экономической деятельности. Следует отметить, что экономическая информация занимает в информационном ресурсе общества значительное место в силу не только своего объема, но и содержательной значимости.

Среди существенных характеристик экономической информации, указанных в табл. 1.1, можно отметить такое ее свойство как «форма движения». Ассимиляция экономической информации характерна тем, что на определенном этапе решения какой-либо экономической задачи в сознании человека проявляется совокупность новых сведений, которые он сопоставляет с системой собственных представлений, понятий, установок и оценок. В результате такого сопоставления происходит ассимиляция новой информации с ранее приобретенной человеком информацией. Происходит обновление знаний человека об экономическом объекте или процессе. Ассимиляция не распространяется далее сознания человека. В дальнейшей деятельности человек может эту обновленную информацию осмыслить, структурировать и оформить (зарегистрировать) в виде текста средствами определенной знаковой системы, то есть документировать. Документированная форма движения экономической информации способна выполнять процессы передачи информации от человека к человеку, но не всегда и не везде это имеет место. Более развитая третья форма движения информации проявляется тогда, когда документ, содержащий ассимилированную информацию, будет введен в каналы социальной коммуникации. Это могут быть, например, публикация статистического ежегодника в открытой печати, ввод экономического документа в сеть ЭВМ и др. В данном случае экономическая информация становится доступной широкому кругу специалистов.

1.2. АИС в управлении экономикой

ИС существовали с момента появления общества, поскольку на любой стадии развития общество нуждается в координации процессов, выполняемых на основе обмена сведениями и управления ими. Особенно это касается производственных процессов — процессов, связанных с производством материальных благ, так как они жизненно важны для развития общества. Именно производственные процессы совершенствуются наиболее динамично. А по мере их развития усложняется и управление ими, что, в свою очередь, стимулирует совершенствование и развитие информационных систем как наиболее эффективного инструмента для передачи сообщений между участниками производства [11, 12, 46, 51].

Для того чтобы понять, что же такое экономическая автоматизированная информационная система, необходимо прежде всего определить ее место в системе управления экономическим объектом. Потребность в управлении возникает в том случае, когда необходима координация действий членов некоторого производственного коллектива, объединенных для достижения общих целей. Такими целями могут быть: обес-

печение устойчивости функционирования или выживания объекта управления в конкурентной борьбе, получение максимальной прибыли, выход на международный рынок и т.д. Цели сначала носят обобщенный характер, а затем, в процессе уточнения, они формализуются управленческим аппаратом в виде целевых функций. Координация действий по достижению целей базируется на системе обмена информацией между участниками производства. Система информационного обмена включает в себя определенные процедуры, в частности регистрацию, обработку, поиск информации и др.

В соответствии с кибернетическим подходом система управления представляет собой совокупность объекта управления, например предприятие, и субъекта управления — управленческого аппарата. Аппарат объединяет в себе сотрудников, формирующих цели, перерабатывающих информацию, вырабатывающих и принимающих решения, а также контролирующих их выполнение. Роль АИС в контуре управления экономическими объектами состоит в том, чтобы осуществить подготовку, обработку и выдачу информации операторам управления — руководителям и специалистам (рис. 1.1).

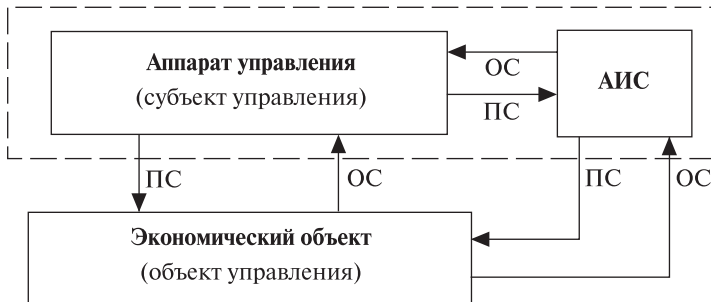


Рис 1.1. АИС в контуре системы управления экономическим объектом:
ПС — прямая связь, ОС — обратная связь

В задачу объекта управления входят прием директивной информации, выполнение планов, выработанных управленческим аппаратом, т.е. реализация той деятельности, для которой создавалась система управления, а также представление данных о состоянии выполнения планов.

Оба компонента системы управления связаны прямой и обратной связями. Прямая связь выражается потоком директивной информации, направляемой от управленческого аппарата к объекту управления. Обратная связь представляет собой поток отчетной информации о выполнении принятых решений, направляемый в обратном направлении. Указанные

виды связей в системе управления существуют между субъектом и объектом управления напрямую, а также через АИС. В этом случае связь осуществляется в части решения задач по передаче и обработке информации.

Директивная информация порождается управленческим аппаратом в соответствии с целями управления и информацией о сложившейся экономической ситуации, об окружающей среде. Отчетная информация формируется объектом управления и отражает внутреннюю экономическую ситуацию, а также степень влияния на нее внешней среды (задержки платежей, нарушения подачи энергии, погодные условия, общественно-политическая ситуация в регионе и т.д.). Таким образом, внешняя среда влияет не только на объект управления, но и предоставляет информацию управленческому аппарату, решения которого зависят от внешних факторов (состояния рынка, наличия конкуренции, величины процентных ставок, уровня инфляции, налоговой и таможенной политики).

Взаимосвязь источника информации — аппарата управления, приемника информации — предприятия, а также каналов передачи информации между источником и приемником информации (прямая и обратная связи) и составляют ИС экономического объекта.

Возрастание объемов информации в контуре управления, усложнение ее обработки повлекло за собой сначала внедрение компьютеров на отдельных операциях, а затем расширение их применения. Традиционная ИС стала качественно меняться. В управленческом аппарате появилось новое структурное подразделение, единственной функцией которого стало обеспечение процесса управления информацией на основе применения средств вычислительной техники. В связи с этим в контуре управления появились новые информационные потоки, а старые потоки частично изменили свое направление. Часть традиционной ИС стала постепенно, но неуклонно трансформироваться в направлении все большей автоматизации обработки информации. С учетом сферы применения выделяются:

- технические ИС;
- экономические ИС;
- ИС в гуманитарных областях и др.

Так как далее речь будет идти об ИС экономического характера, необходимо ввести понятие АИС в области экономики. **АИС в экономике** — это совокупность методов и средств информационного, технического, программно-математического и организационно-правового характера, предназначенная для информационного обеспечения решения экономических задач. Таким образом, можно обозначить отраслевой вид АИС — экономическая автоматизированная информационная система (ЭАИС). С помощью ЭАИС, к сожалению, может перерабатываться далеко не вся информация, используемая для управления экономическим объектом,

поскольку на предприятиях циркулируют огромные информационные потоки, играющие важную роль в принятии решений, обработка которых в их полном объеме с помощью компьютеров невозможна. Причин здесь несколько:

- сложность структуризации информации и формализации процессов ее переработки;
- недостаточное количество вычислительных устройств (парка ЭВМ);
- отсутствие экономической целесообразности и др.

В АИС от объекта управления направляется только та часть информации, которую можно систематизировать и обрабатывать с помощью компьютера. Аналогично от управленческого аппарата в АИС передается лишь часть директивной информации, которая может быть соответствующим образом переработана и передана объекту управления. По отношению к общему объему информации доля информации, обрабатываемой в АИС, для различных уровней управления колеблется от 10 до 20 %. В процессе управления принимаются решения трех категорий: стратегические, тактические и оперативные. В соответствии с этой классификацией управленческий аппарат обычно имеет трехуровневую иерархию: высший, средний и оперативный уровни.

Высший уровень (высшее руководство) определяет цели управления, внешнюю политику, материальные, финансовые и трудовые ресурсы, разрабатывает долгосрочные планы и стратегию их выполнения. В его компетенцию входят анализ рынка, конкуренции, конъюнктуры и поиск альтернативных стратегий развития предприятия на случай выявления угрожающих тенденций в сфере его интересов.

На среднем уровне основное внимание сосредоточено на составлении тактических планов, контроле над их выполнением, слежении за ресурсами и разработке управляющих директив для вывода предприятия на требуемый планами уровень.

На оперативном уровне происходит реализация планов и составляются отчеты о ходе их выполнения. Руководство здесь состоит, как правило, из работников, обеспечивающих управление цехами, участками, сменами, отделами, службами. Основная задача оперативного управления заключается в согласовании всех элементов производственного процесса во времени и пространстве с необходимой степенью его детализации.

Процедурную базу АИС составляют автоматизированные информационные технологии. **Автоматизированная информационная технология** — это совокупность технических и программных средств, предназначенная для реализации процессов обработки данных. Таким образом, АИТ априори как бы базовая компонента (часть) АИС относительно ее функции преобразования данных. Однако она не может полностью

подменить собой структуру и функции АИС. В АИТ отсутствуют некоторые структурные компоненты АИС, без которых функционирование системы невозможно, например технологический персонал, БД, комплект инструктивной документации, ресурсы и др. Вместе с тем, основные направления развития АИС, например расширение функций, реорганизация структуры, улучшение функциональных и экономических показателей, в значительной мере обуславливается уровнем применяемой технологии [35].

АИС обеспечивают решение экономических задач и тем самым включаются в ПрО экономики. **Предметная область экономики в контексте АИС** — это совокупность сведений о структуре, процессах и свойствах экономических объектов и АИС, способах взаимосвязи и процессах взаимодействия между ними. ПрО в значительной мере определяет специфику решения задач построения и функционирования АИС. Обобщенное понимание ПрО можно представить как совокупность объектов, процессов, их количественных и качественных характеристик, а также связей между ними, объединенных общей идеей, определенным смыслом или понятием более высокого уровня. Эта область может быть описана в виде некоторой совокупности сведений о ее структуре, основных характеристиках, процессах, протекающих в ней, а также способов решения задач. Значительная роль в ПрО принадлежит отношениям между объектами. Именно они определяют смысловую сторону, окончательно формируют конкретную ПрО путем выделения ее из других областей или случайного скопления фактов. Упорядоченная и систематизированная совокупность знаний образует модель ПрО.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Каково значение АИС в экономике?
2. Укажите внутренние и внешние причины возникновения АИС.
3. Сформулируйте определения понятий «информация», «экономическая информация», «автоматизированная информационная система в экономике», «автоматизированная информационная технология», «информационный ресурс экономики».
4. Какие основные формы движения экономической информации вам известны?
5. Укажите основные признаки выделения свойств экономической информации.
6. Сформулируйте определение понятия «предметная область экономики в контексте АИС».

Глава 2. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ФУНКЦИИ АИС

2.1. Цели АИС

При построении и эксплуатации АИС учитываются следующие основные категории, отображаемые как системообразующие признаки АИС: цели, задачи, функции системы, структура, технология создания и функционирования АИС, исходные условия функционирования системы, факторы, влияющие на уровень качества и эффективность АИС и др. Определение системообразующих признаков, в данном случае целей АИС, выполняется на основе анализа их содержания и формы проявления. Изучение содержания проводится путем выявления свойств АИС. Один из способов идентификации свойств — классификация. Группировка проводится по основаниям (признакам) деления. В результате деления получаются классы (группы) АИС — носители свойств универсального или специфического характера. С учетом этих свойств можно проводить анализ и синтез соответствующих элементов АИС. Обычно группировка и выбор оснований деления выбираются в соответствии с характером решаемых задач. При решении практических задач целесообразно учитывать наиболее существенные свойства рассматриваемых систем.

Определение цели проведем с учетом рассмотренных в первой главе понятий АИС и ее выделенных характеристик. При формулировании цели обычно исходят из условия предвосхищения результата функционирования какой-либо системы. Цель воспринимается как ожидаемый результат функционирования системы, который определяется над-системой. Главным результатом функционирования АИС должны быть выдача и предоставление операторам управления информации, которая им нужна в процессе их деятельности для решения экономических задач. Цель АИС — обеспечение специалистов информацией для решения экономических задач. Одна из форм результата — информационная продукция и услуги, предоставляемые потребителям. Кроме того, результатом работы ИС должно быть требуемое качество информационной

продукции. Отсюда цель АИС — это также и повышение уровня качества информации, выдаваемой специалистам — пользователям АИС.

При решении практических задач следует учитывать, что определение цели может быть выполнено путем анализа так называемого дерева целей. Оно представляет собой иерархическую систему целей в виде классификации целей относительно управляемой ИС, ее продукции и услуг. Так, например, на первом уровне иерархии целей АИС могут быть расположены следующие фазы ее жизненного цикла: создание, функционирование. На втором уровне иерархии, в частности стадии «функционирование АИС», можно выделить эффективность технологического процесса обработки информации, качество выходной (результатной) информации и др. На третьем уровне иерархии, например в категории «эффективность технологического процесса», можно выделить качество подготовки документов, качество индексирования документов, качество ввода документов в ЭВМ, качество обработки данных и др. Указанные категории могут быть дифференцированы на подцели.

Составление системы целей целесообразно выполнять по сценарию. Этот сценарий определяется в каждом конкретном случае группой разработчиков системы. В общем случае в этом сценарном плане дерева целей имеется определенный содержательный алгоритм, в структуре которого предусматривается решение следующих вопросов.

1. Что означает эта цель или подцель (осмысление содержания результата как формы реализации цели)?
2. Кто реализует эту цель (определяется список конкретных лиц, ответственных за реализацию цели)?
3. В какие сроки должна быть реализована эта цель (обозначаются временные параметры достижения цели в рамках функционирования управляемой АИС)?
4. Где реализуется эта цель (указываются пространственно-структурные характеристики АИС: предприятия, фирмы, надсистемы, в рамках которой функционирует АИС)?
5. Как реализуется эта цель (обозначаются пути, методы, способы, средства достижения цели)?

Построение дерева целей в основном процесс неформальный. Он предполагает творческий подход в решении этой очень важной задачи и базируется на содержательном анализе. Вместе с тем, на этапе систематизации, группировки подцелей по вертикали и горизонтали дерева целей возможно применение и формальных моделей.

При определении целей АИС необходимо придание управляемой ИС таких свойств, которые бы обеспечили ее адаптивность и самоорганизацию.

2.2. Задачи АИС

Очевидно, что задачи АИС представляют собой базовую категорию ее соответствия профессиональным потребностям экономистов. Это и определяет ее уникальность в социально-экономическом пространстве. В силу этого проблема определения задач АИС имеет ключевое значение в контуре управления экономикой и организации информационной среды.

Задачи составляют важную категорию функциональной структуры АИС. Через решение задач обеспечивается достижение ее цели. **Задача АИС** — это совокупность методов, средств и процедур, реализация которых обеспечивает достижение цели АИС.

При рассмотрении задач следует учитывать, что существует два основных класса задач: универсальные и специальные. В соответствии с целью основными универсальными задачами АИС представляются:

- выполнение процессов преобразования информации и выдача ее в удобном для восприятия виде;
- экономия ресурсов при выполнении процессов преобразования информации;
- развитие социального статуса работников, занятых в контуре функционирования АИС.

Следует отметить, что в рамках первой задачи выполняется сложный комплекс работ и задействуется множество методов и средств по преобразованию информации и получению такой ее формы, которая обеспечивала бы эффективное ее восприятие и применение в решении экономических задач. Рассмотрение этой задачи и составляет, в основном, дальнейшее содержание данной книги.

В рамках второй задачи осуществляется комплекс процедур по экономии ресурсов, расходуемых в рамках создания и эксплуатации АИС по всем этапам ее жизненного цикла. В данном случае к ресурсам относятся время, труд, материалы, финансы, расходуемые на поддержание АИС.

Решение третьей задачи должно обеспечить существенное изменение социального статуса специалистов, занятых в решении задач АИС, а также развитие параметров АИС. Задачи создания, внедрения и эксплуатации АИС требуют от специалистов улучшения их знаний и навыков в области информатики. Это объективно обуславливает рост их профессионализма и повышение социального статуса в коллективе предприятия, что потенциально улучшает их шансы на карьерный рост и повышение материального обеспечения. Задача базируется на широком комплексе процедур, методов и средств, обеспечивающих постоянное развитие АИС. В конечном итоге трансформация характеристик АИС закладывает основу развития качества АИС в целом. Так, напри-

мер, обучение операторов ЭВМ передовым методам работы снижает дефекты технологии обработки данных и улучшает параметры производительности контролируемой системы.

Специальные задачи определяются характером производства и теми задачами, которые решает предприятие для достижения поставленной цели. Они включают:

- обеспечение необходимого объема производства продукции;
- обеспечение ритмичности в производстве продукции или услуг предприятия (фирмы);
- проведение мероприятий по обеспечению заданного уровня качества продукции;
- проведение технико-экономического анализа;
- выполнение материально-технического снабжения предприятия;
- обеспечение маркетинговой деятельности предприятия;
- обеспечение организационно-технических мероприятий по развитию предприятия и др.

В системе управления специальные задачи для статуса АИС приоритетны. Успешность функционирования АИС в конечном итоге зависит от того, насколько эффективно система будет обеспечивать управленческий персонал информацией. АИС прежде всего должна выдавать пользователю адекватную информацию по соответствующим функциональным задачам системы управления экономическим объектом.

2.3. Функции АИС

В решении задач АИС важная составляющая — набор ее функций. **Функция АИС** — это постоянный набор процедур, выполнение которых обеспечивает реализацию задач АИС. Функции АИС заключаются в установлении и осуществлении управляющих воздействий, определяемых целями и задачами системы, а также другими характеристиками объекта и субъекта управления экономической деятельностью. По своему характеру АИС относится к классу информационно-управляющих систем. Ей присущи две основные разновидности функций, которые она выполняет в плане реализации собственных задач, — функции управления и функции информационно-технологические. Функции управления в свою очередь подразделяются на общие и специальные.

АИС обеспечивает реализацию следующих общих функций управления:

- планирование и прогнозирование деятельности предприятия;
- нормирование производственной деятельности;
- учет и отчетность;
- контроль производства;
- анализ производственной деятельности.

Форма *планирования качества АИС* — обеспечение субъекта управления информацией для разработки прогнозных и тактических планов предприятия. В рамках данной функции осуществляется прогнозирование деятельности фирмы по основным и обеспечивающим категориям производства. Стратегические цели и задачи любой фирмы требуют систематического и постоянного внимания к планомерному воздействию на развитие предприятия.

Основные направления в планировании следующие: достижение и превышение объемов производства и уровня качества лучших отечественных и зарубежных аналогов; своевременная модернизация или снятие с эксплуатации устаревших видов продукции. Кроме того, к задачам планирования относятся: снижение трудоемкости и ресурсоемкости создания и эксплуатации выпускаемой продукции; повышение конкурентоспособности, обеспечение строгого соблюдения требований стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации и т. д.

Прогнозирование проводится на базе аналитической информации о динамике развития потребностей общества и возможностях удовлетворения запросов, касающихся продукции определенного вида. Прогнозирование осуществляют специалисты предприятий и ведущих научно-исследовательских институтов с привлечением экспертов из других отраслей, сбытовых, торговых организаций, а также заказчиков и потребителей продукции.

Нормирование реализуется путем обработки информации по фактическим затратам времени и других ресурсов при выполнении трудовых и производственных процессов. Функция нормирования АИС предполагает выдачу информации для выполнения следующих работ:

- определение обоснованных показателей и параметров технологических процессов с учетом технологических и функциональных возможностей и экономической целесообразности;
- обоснование параметров технологических процессов, подлежащих нормированию;
- обоснование выбора объектов стандартизации применительно к уровням, участкам, этапам и функциям предприятия;
- установление в нормативно-технической документации требований и норм, ориентированных на удовлетворение перспективных потребностей и ресурсных возможностей предприятия (фирмы).

Для выполнения этих работ проводят более конкретные мероприятия:

- организацию пересмотра или разработки новой нормативно-технической документации фирмы с целью установления прогрессивных требований к показателям производства и его составных частей;

- выбор и установление номенклатуры, а также значений нормативных показателей по производству и продукции;
- расчет нормативов расхода ресурсов при изготовлении и эксплуатации продукции и изделий. Обычно нормирование осуществляется в соответствии с общепринятыми методиками, установленными в стандартах и других нормативных документах.

Планирование, прогнозирование и нормирование базируются на функции *учета*. Обработка информации здесь осуществляется по широкому набору категорий предприятия и его производственной деятельности. Учету подвергаются основные фонды и оборотные средства, персонал предприятия, финансовые ресурсы, документы предприятия и др. Очень важен в деятельности любой фирмы статистический учет и отчетность.

Информационное обеспечение контроля — доминирующее по объему в комплексе функций АИС. В зависимости от масштаба и уровня контроля его объектом может быть деятельность как предприятия в целом, так и его отдельных подсистем, например сборка двигателей моторного цеха автозавода. Для АИС предполагается несколько уровней реализации контроля:

- 1) обработка информации по диспетчеризации отдельных этапов и (или) технологии предприятия в целом;
- 2) управление производством и (или) эксплуатацией оборудования;
- 3) управление развитием отдельных звеньев и (или) предприятия в целом.

Функция контроля выполняется по факту реализации определенных работ, в частности регулирования технологического процесса производства предприятием продукции. Основная роль АИС в функции контроля — получение количественной информации о состоянии процесса, производимой продукции и определение параметров их качества. Данные контроля сопоставляются с допустимыми значениями установленных параметров. Если на графическое изображение статистически обработанных данных контроля нанести установленные контрольные границы параметра технологии, то АИС будет выдавать так называемую контрольную карту. **Контрольная карта АИС** — это график изменения контролируемого параметра АИС с указанными на нем допустимыми отклонениями фактических значений параметра от его номинального значения. Рассмотрим пример простой контрольной карты АИС параметра качества технологии обработки данных (рис. 2.1.). На графике видно, что фактические значения расположены довольно близко к линии T_3 . Однако на четвертом временном этапе значение P_ϕ вышло за пределы фазового пространства. Это говорит о необходимости выполнения комплекса мероприятий по возвращению P_ϕ в область допустимых значений,

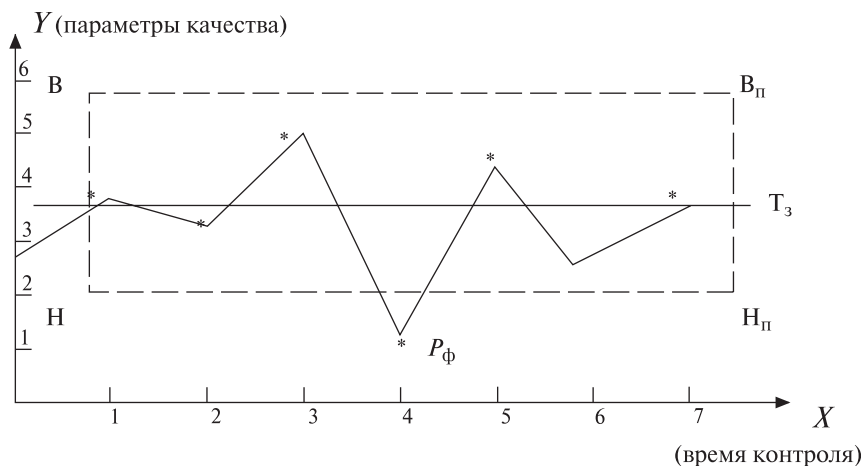


Рис. 2.1. Контрольная карта АИС параметра качества технологии обработки данных: P_ϕ — фактическое значение параметра качества (обозначено звездочкой); T_3 — требуемое значение P ; V_n — верхний предел значения P ; H_n — нижний предел значения P ; V - V_n - H_n - H — область допустимых значений параметра P , или «фазовое пространство» (обозначено штриховой линией).

что и было выполнено системой управления качеством на пятом временном этапе. Подробный анализ выполняется с целью выявления успешности (неуспешности) выполненных управляющих воздействий. Кроме того, АИС выдает информацию по выявлению факторов и участков технологического процесса, наиболее сильно снижающих уровень качества продукции.

Функция анализа обеспечивает проникновение в суть качественного состояния управляемых экономических объектов и их частей. Анализ состоит в делении объектов на составные элементы. Например, в комплексной системе производства продукции выделяются части (подзадачи) — цеха, подразделения, участки. АИС выдает аналитическую информацию об управляемом объекте, на основе которой изучается состояние объекта, проводится оценка его функционирования, уточняется уровень отклонений в деятельности объекта от установленного регламента функционирования и принимается решение о корректировке работы управляемого объекта. В свою очередь, каждый из этих элементов может быть разделен на более мелкие элементы по выбранному критерию. При этом по каждому анализируемому объекту (его элементу)

определяется состав конкретных свойств, что в значительной мере упрощает и улучшает изучение и анализ состояния управляемого объекта.

АИС выдает информацию, выполняя специальные функции, которыми она обладает в соответствии со своим классом. К специальным функциям можно отнести, в частности, следующие:

- прогнозирование покупательского спроса;
- аттестация и сертификация выпускаемой продукции;
- организация разработки и управление качеством создания новых видов продукции;
- организация материально-технического обеспечения;
- подготовка и повышение квалификации кадров;
- анализ финансово-экономического состояния фирмы;
- организация и подготовка производства, и др.

Для реализации каждой из указанных общих и специальных функций, в зависимости от масштабов АИС, могут быть предусмотрены следующие этапы управленческого цикла, по которым система выдает соответствующую информацию:

- 1) анализ состояния выполнения функции;
- 2) разработка и принятие решения по ее реализации;
- 3) организация выполнения принятого решения;
- 4) контроль за исполнением решений.

Разработка и принятие управленческих решений по улучшению реализации общих функций АИС наиболее значимы, так как без принятия соответствующих решений система управления существовать не может. Способы принятия управленческих решений различны и зависят по существу от характера функции и ее объема. Применительно к управлению экономическим объектом способы принятия решений носят сложный, многофакторный, оптимизационный или эвристический характер. В АИС предусматривается многоуровневая структура организации и реализации функций управления: отдельное рабочее место, этап технологии производства, производство в целом, структурное подразделение, предприятие (организация), экономический регион (город, область, республика), отрасль (министерство), государство, экономическое сообщество государств.

Принципиальная категория функциональной составляющей АИС — комплекс информационно-технологических функций. Среди них:

- сбор сведений об управляемом объекте;
- регистрация данных;
- передача данных;
- индексирование данных (аналитико-синтетическая переработка документов);
- ввод данных в ЭВМ;

- обработка данных;
- поиск данных;
- ведение баз данных;
- хранение данных (базы данных);
- актуализация информации;
- корректировка информации;
- копирование и тиражирование информации;
- выдача производных документов пользователю;
- отображение информации.

В зависимости от уровня реализации каждая из вышеуказанных функций модифицируется по своему содержанию, объему и способу выполнения работ. Некоторые из указанных функций могут находиться в соподчинении. Так, например, функция «ведение баз данных» может включать в себя подфункции или процедуры актуализации, корректировки, реорганизации, копирования и тиражирования данных. Подфункция тиражирования в распределенных базах данных заключается в своевременном представлении пользователям откорректированных данных в соответствии с регламентом функционирования АИС.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Сформулируйте определение и дайте характеристику цели АИС.
2. Сформулируйте определение понятия «задача АИС».
3. Каковы основные задачи АИС?
4. Сформулируйте определение понятия «функция АИС».
5. Назовите общие функции АИС.
6. Назовите специальные функции АИС.
7. Назовите информационно-технологические функции АИС.

Глава 3. СТРУКТУРА АИС

3.1. Определение структуры и целостности АИС

Одна из доминирующих категорий АИС — ее структура (лат. *structura* — строение, расположение, порядок). Понятие «структура» употребляется достаточно давно и применяется в качестве одного из средств определения понятий формы, организации, отображения содержания определенного объекта [14]. В общепринятом понимании слово «структура» обозначает совокупность составных частей объекта. Однако эти части могут организовать структуру только при наличии определенных связей между ними. **Структура АИС** — это способ взаимосвязи элементов системы, обеспечивающий ее целостность. Способы взаимосвязи структурных элементов должны быть такими, чтобы можно было обеспечить целостность объекта, его тождественность самому себе в различных условиях существования. Таким образом, целостность АИС — существенная характеристика, относящаяся прежде всего к ее структуре. **Целостность АИС** — это свойство АИС, обеспечивающее устойчивость и функционирование системы в соответствии с ее назначением. При отсутствии в структуре АИС, например, программного модуля по расчету показателей финансового состояния фирмы функция оценки ее финансово-экономического состояния не будет выполняться. А это означает, что способность системы осуществлять свое целевое функционирование в целом становится проблематичной. Кроме того, целостность АИС зависит и от параметров работоспособности ее элементов, например, слабый уровень контроля достоверности данных снижает параметры БД АИС и потенциально нарушает ее целостность.

Родовидовая структура АИС определяется комплексом классификационных признаков, или свойств. Эти признаки могут выступать как основания деления АИС на структурные группы или классы. В гл. 13 (табл. 13.2) выделен спектр АИС при рассмотрении методологии информационных систем. Здесь же дадим характеристику АИС только в аспекте решаемых

задач. По характеру решаемых задач современные АИС можно условно разделить на четыре основных класса:

- 1) Автоматизированные системы обработки данных (АСОД).
- 2) Автоматизированные информационно-поисковые системы (АИПС).
- 3) Автоматизированные системы управления (АСУ).
- 4) Автоматизированные интеллектуальные информационные системы (АИИС).

Исторически сложилось так, что первыми АИС в системах организационного управления стали АСОД. **Автоматизированная система обработки данных** — это разновидность АИС, которая характеризуется большим объемом исходных данных и несложностью алгоритмов их обработки. Они ориентированы на переработку данных по экономическим задачам, которые не отличаются сложностью алгоритма. Вместе с тем этот класс систем, как правило, перерабатывает большой объем данных. Основной объем вычислительных операций выполняется методом прямого счета, например обработка данных по составлению сводного баланса предприятия на основе балансов дочерних предприятий. Основная задача АСОД — обработка входных документов (данных) в соответствии с алгоритмом решаемой экономической задачи и своевременная выдача результатных (выходных) документов пользователю.

Едва ли не одновременно с АСОД появились АИПС. **Автоматизированная информационно-поисковая система** — это разновидность АИС, предназначенная для поиска и выдачи информации по запросу потребителя. В задачах управления очень часто прибегают к использованию обширной информации, которая уже имеется и хранится в специально организованных хранилищах (БД). Чтобы принять обоснованное решение, руководитель или специалист обращается с запросом (поисковым предписанием) и таким образом взаимодействует с АИПС.

В процессе управления довольно часто возникают ситуации, вызывающие необходимость неоднозначного подхода к выработке и принятию решения по регулированию экономического объекта. Оператор управления, или ЛПР, привлекает для рассмотрения несколько так называемых оптимальных вариантов решения. Оптимизация решения задачи проводится средствами АСУ. **Автоматизированная система управления** — это разновидность АИС, обеспечивающая обработку данных по алгоритму оптимизации решения экономической задачи. В большинстве случаев АСУ — это более развитый проект АСОД, у которой имеется специальный блок программ, обеспечивающий алгоритм оптимизации. В результате переработки данных по решению оптимизационной задачи АСУ выдает несколько оптимальных вариантов. На основе анализа этих вариантов ЛПР принимает решение, более адекватное заданным

конкретным условиям и критериям решения задачи. Критерием может быть любой параметр системы управления, в данное время наиболее значимый для предприятия, например минимизация времени (себестоимости) производства единицы продукции, максимизация объема выпускаемой продукции и др.

Усложнение народнохозяйственных задач и процессов управления вызвали необходимость создания такого средства, которое бы обеспечивало получение нового знания или принципиально новой информации, не присутствующей в имеющихся БД. Таким средством стали АИИС. **Автоматизированная интеллектуальная информационная система** — это разновидность АИС, предназначенная для генерации новых знаний, не содержащихся в исходных данных в явном виде. В основе АИИС лежит концепция искусственного интеллекта. Функция искусственного интеллекта как компонента АИИС состоит в том, чтобы выполнить анализ исходных данных, провести определенные логические процедуры и выдать пользователю новое знание об объекте управления. Главные компоненты в структуре АИИС — БЗ, интеллектуальный интерфейс и программа логических выводов. Как разновидность АИИС можно рассматривать ЭС или экспертно-советующие системы. Более подробно структурные и технологические особенности обозначенных здесь классов АИС представлены в разд. 3.2 и гл. 4.

В теоретическом плане вопросы структуры отдельной АИС можно рассматривать условно разделив ее на обеспечивающую и функциональную части. Каждая из указанных частей дифференцируется на составные компоненты структуры — обеспечивающие и функциональные подсистемы АИС.

3.2. Обеспечивающая часть структуры АИС

Отобразим структуру обеспечивающей части и дадим трактовку основных понятий обеспечивающих подсистем АИС (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Структура обеспечивающей части АИС

3.2.1. Подсистема «Информационное обеспечение АИС»

Одним из существенных структурных компонентов АИС является подсистема информационного обеспечения. **Подсистема «Информационное обеспечение» АИС** — это совокупность баз данных, файлов, документов и лингвистических средств, обеспечивающая реализацию информационной составляющей АИС. Структура подсистемы состоит из следующих основных блоков:

- базы данных (БД);
- базы знаний (БЗ);
- лингвистические средства.

Базы данных АИС. Особую значимость для подсистемы составляют БД [24, 41, 67]. **База данных АИС** — это совокупность файлов, документов, показателей, данных, упорядоченных по определенным признакам, имеющим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными, а также обеспечивающих их независимость от прикладных программ. В БД АИС может быть представлена не только экономическая, но и правовая, научная, техническая и другая информация.

В основе классификации БД могут быть положены различные основания деления, некоторые из них приведены ниже. В большинстве случаев выбор оснований систематизации БД определяется конкретными условиями работы предприятия и характером функциональных и информационных задач.

По форме представления данных различаются одноконтурные и многоконтурные БД. Основная форма представления БД двухконтурная. Первый контур хранится на внешнем накопителе ЭВМ (жесткий магнитный диск, магнитная лента, магнитный барабан и др.), а второй контур как страховой может быть представлен на флоппи и (или) CD и других носителях. Могут быть и трехконтурные БД, когда третий контур представлен и сохраняется на традиционных бумажных документах. БД АИС четвертого контура может быть представлена в форме микрофильмированной ленты и (или) ее отдельных отрезков.

По характеру содержащейся информации различают фактографические, документальные и смешанные БД. Фактографическая БД отображает конкретные сведения, необходимые пользователю — факты, показатели, свойства продукции, формулы расчета какой-либо величины, отрывок (фрагмент) текста документа, документ полностью и др. Документальная БД содержит только сведения о документах — библиографическое описание документа, аннотацию, реферат, идентификатор документа, адрес его хранения в БД и т.д. Сам документ хранится, как правило, во внешнем контуре БД — шкафу, хранилище, библиотеке-депозитарии и др. В документальных БД по массиву первого контура проводится поиск адреса хранения полного текста документа, а затем по

адресу осуществляется доступ и к самому документу. Подобное размещение документальных БД продиктовано желанием сократить физический объем информации и обеспечить тем самым быстроту доступа к необходимой информации. При условии высокой производительности ЭВМ, отсутствия дефицита внешней памяти документальные БД объединяют во внешней памяти ЭВМ первый и второй контуры.

В смешанных БД представлены как фактографические, так и документальные массивы информации.

Базы данных имеют определенные способы построения, так называемые модели баз данных: иерархические, сетевые, реляционные и объектно-ориентированные.

Иерархическая модель БД построена по принципу древовидного графа, в котором информационные элементы представлены по уровням их соподчиненности (иерархии). Например, на первом уровне расположены сведения об объекте («Конкуренты»), на втором уровне — о продукции, которую они поставляют на рынок, на третьем уровне — цена продукции и т.д. Таким образом, в структуре иерархии каждый порожденный узел не может иметь более одного порождающего (выходного) узла. Корень дерева здесь не порожденный, а порождающий узел. Узлы, не имеющие выхода, носят названия листьев. При поиске необходимых данных происходит чтение записей от корня к листьям дерева, т.е. сверху вниз. Достоинством стало то, что подобная структура БД обеспечивает более быстрый доступ и выдачу данных пользователю. Вместе с тем, недостатком представляется жесткость иерархической структуры. Отсутствует информационная гибкость в поиске, так как за один проход невозможно получить данные, например, о ценах одного товара разных поставщиков. В иерархической модели реализована связь между данными по схеме «один-ко-многим».

Сетевая модель БД имеет независимые типы данных, т.е. «Конкуренты», и зависимые типы данных — продукция и цены на продукцию. В сетевых моделях возможны как прямые, так и обратные виды связей между данными (записями). Существует ограничение — каждая связь должна включать в себя основную и зависимую записи. К достоинству сетевой модели можно отнести гибкость организации и доступа к данным относительно иерархической модели. Как недостаток можно указать, что сохраняется относительная жесткость в построении структуры БД. Это влечет необходимость в определенных ситуациях реструктурирования БД, препятствует реализации более гибкой стратегии поиска данных.

Реляционная модель БД имеет независимую организацию взаимосвязи логических и физических записей. Отношения между данными построены в виде двумерных таблиц и наделены определенными признаками.

Каждый элемент таблицы отображает одно данное. Элементы столбца таблицы имеют одинаковую природу, отображая одно свойство (признак) в строке (записи) таблицы.

При поиске данных строки и столбцы могут анализироваться в любом порядке независимо от их содержания, что существенно улучшает характеристики поиска, как в содержательном, так и в технологическом смысле. Достоинства реляционной модели объясняются тем, что в ее основе лежит строгий аппарат реляционной алгебры. В этой модели реализована простота доступа к данным, гибкость поиска и защиты данных, независимость данных, относительная простота построения языка манипулирования данными. Язык запроса в соответствии с реляционной алгеброй включает следующие основные понятия: проекция, соединение, пересечение и объединение. Язык описания данных описывает характер поиска данных без указания последовательности действий, необходимых для получения ответа на запрос.

В соответствии с нашим примером реляционная БД имеет три таблицы: T1 — таблицу поставщиков, T2 — таблицу продукции и T3 — таблицу цен на продукцию. Таблица T1 имеет следующую структуру. Каждый конкурент имеет уникальный номер, наименование фирмы, место дислокации (город), значение индекса конкурентоспособности и др. Таблица T2 описывает товары, которые конкуренты поставляют на рынок. Каждый вид продукции имеет уникальный номер, наименование, габариты, вес и др. Таблица T3 содержит данные о цене товаров — номер конкурента, номер продукции, ее цену на рынке. Таблица T3 служит для того, чтобы обеспечить связь между двумя первыми таблицами. Таким образом, первая строка таблицы T3 связана с определенным конкурентом из таблицы T1, поставляющим на рынок определенный товар из таблицы T2. Например, первая строка таблицы T3 отображает цену — 300 руб. товара определенного вида таблицы T2 конкурента с определенным идентификатором из таблицы T1. Таким образом, можно узнать, какие товары каких конкурентов имеют на рынке определенную цену. Можно структурировать запросы и по другим параметрам, например, какие конкуренты выпускают товары определенного вида.

Применение реляционных БД позволяет:

- собирать и хранить данные в виде таблиц;
- легко обновлять данные;
- получать информацию по атрибутам или записям;
- отображать полученные данные в виде диаграмм или таблиц;
- производить необходимые расчеты по данным базы и др.

Объектно-ориентированная модель БД — пример реализации БД более высокого логического уровня. ООБД возникли на концептуальной основе ООП. В отличие от структурного, ООП базируется не на проце-

дурных (программных) категориях (циклы, декларации, условия и др.), а на более широкой категории — объектах. Объектом можно объявить все, что представляет интерес для обработки данных на ЭВМ — завод, подразделение, работника, программу ЭВМ, запись БД, пиктограмму экранного окна и т.д. Объект — программно связанный набор процедур, методов и свойств, реализующих определенную задачу. Процедура — это совокупность операций, которые может выполнять объект. Метод — это способ, прием, которым пользуется объект при выполнении процедур. Свойство — это признак, с помощью которого описывается объект. Например, работник как объект характеризуется свойствами, характеризующими его функциональные способности, технологическими процедурами, которые он выполняет в процессе трудовой деятельности и методами, посредством которых реализуются технологические процедуры.

Организация ООБД имеет несколько стадий:

- 1) концептуальная модель, когда множество объектов БД прошли описание по соответствующим правилам;
- 2) логическая модель, когда определены свойства объектов и указаны логические взаимосвязи между объектами;
- 3) физическая модель, когда определены адреса и проведено размещение объектов в памяти ЭВМ.

В настоящее время для упрощения создания ООБД развиваются системы программирования класса ООП. При этом унифицируются многие процедуры порождения объектов путем создания шаблонов, масок для описания методов и свойств объектов и др. Многие крупные фирмы заняты в настоящее время разработкой систем ООП. Примером может служить фирма Microsoft, предлагающая на рынке такие системы, как Visual Basic, Visual FoxPro, Access, MS SQL Server. Эти системы обеспечивают не только создание объектов, но и организацию ООБД, предоставляют дополнительные средства работы с ними. Они наиболее эффективно решают задачи создания и манипулирования данными реляционных БД. В настоящее время ООБД не имеют полностью завершенной теоретической базы. Однако настоятельное требование практики в решении задач, в частности, развития мультимедиа, расширения средств интеграции полиформатных систем, увеличения функциональных возможностей вычислительных сетей и телекоммуникаций станет существенным стимулом для дальнейшего развития теории ООБД.

В структуре подсистемы «Информационное обеспечение» определенное место занимает понятие единицы информации и ее свойства.

Единицы информации в АИС могут быть как физическими (синтаксическими), так и семантическими категориями. К ряду физических единиц можно отнести: бит, байт, символ. К семантическому уровню единиц информации АИС относятся категории, которые обозначают

в основном логическую иерархию смысловых единиц информации — атрибут, реквизит-признак, параметр, показатель, запись, документ по унифицированной или произвольной форме, файл, БД по определенной предметной области и др. Свойства каждой из указанных категорий накладывают свой отпечаток на способы организации размещения и хранения единиц информации о качестве ИС. Каждая единица информации как логический элемент структуры БД, представляет собой определенный объем смысла, структурированного содержания об управляемом экономическом объекте. **Семантическая единица информации** БД — это определенный объем информации, отображающий категорию измерения содержания БД.

Наиболее распространенная единица информации об управляемом экономическом объекте — *документ*. **Экономический документ** — это материальный носитель с закрепленной на нем экономической информацией, имеющей юридическую силу.

По признаку технологичности документы АИС разделяются на входные, промежуточные и выходные:

- входные документы содержат исходные данные о состоянии управляемой экономической системы;
- промежуточные документы могут быть сгенерированы в процессе интерактивного контроля технологии обработки данных об управляемом объекте. Кроме того, они могут содержать системные сведения, необходимые и применяемые для решения нескольких задач АИС, например нормативы, расценки на выполнение определенных производственных операций, контрольные данные о качестве технологии обработки данных и др.;
- выходные документы содержат информацию по широкому спектру вопросов, раскрывающих состояние управляемой фирмы, — объем произведенной продукции, финансовое состояние фирмы, структура персонала и др.

Семантическая структурная единица документа — показатель. **Экономический показатель** — величина (критерий, уровень, индекс, измеритель), отображающая состояние экономического объекта по его отдельной составляющей. В зависимости от характера содержания отображаемой информации показатели можно разделить на качественные и количественные. По уровню агрегирования показатели разделяются на элементарные, групповые, интегральные, комплексные, обобщенные и др. В зависимости от области применения экономические показатели делятся на аналитические, прогнозные, плановые, расчетные, статистические и др. Показатель состоит из двух основных единиц — реквизита-признака и реквизита-основания. **Реквизит-признак** — это часть показателя, отображающая качественную сторону состояния объекта, а **рек-**

визит-основание — это часть показателя, отображающая количественную сторону состояния объекта. Например, в показателе «Увеличение производства холодильников завода «Айсберг» в 2003 г. по сравнению с 2002 г. составило 10 %» реквизит-основание — 10 %, а вся остальная часть записи — это реквизит-признак. Более подробная характеристика элементов структуры документа и показателя и их взаимосвязи с другими элементами информации приведена в разд. 13.2.

В организации БД следует также учитывать другую семантическую единицу — *атрибут*, который связан с логикой показателя, в частности реквизита-признака. Атрибут — элементарная семантическая единица информации. Элементарность в данном случае обозначает неделимость атрибута на низшие смысловые компоненты без потери смысла. Так, в вышеуказанном примере атрибутом будет разновидность холодильника, например, «Полюс», «Снежинка» и др. Выделение множества атрибутов играет определенную роль при разработке лингвистических средств информационного обеспечения АИС, в частности, разработке ИПЯ классификационного типа — классификаторов и кодификаторов технико-экономической информации.

В структуру БД АИС входят различные компоненты — агрегаты, массивы, файлы и др. **Агрегат** — структурированная совокупность информационных объектов, определяемая как единый тип данных. Агрегаты в основном представляются файлами текстового вида. Вместе с тем могут быть агрегаты мультимедийного характера, например для решения задач презентации фирмы, ее продукции и др. Довольно значительный ряд агрегатов может быть отображен в форме диаграмм, гистограмм, графиков, как в черно-белом, так и в цветном виде. **Массив информации** — это поименованная совокупность однотипных (логически однородных) элементов, упорядоченных по индексам, которые определяют положение элементов в массиве. Элементами массива могут быть документы, файлы, записи и др. Один из весомых параметров массива — его измерение, которое можно обозначить как градацию размерности массива. Такими градациями могут быть одномерные массивы, имеющие одно измерение, например запись файла, двумерные массивы, например строки и столбцы таблицы, и др. Индексы играют важную роль в организации данных. Они позиционируют элементы и указывают его адрес в массиве. Так, например, индекс может выступать в роли адресной константы, используемой для модификации адреса путем суммирования ее значения с вычисленным в программе адресом.

Файл — опорный структурный элемент БД. **Файл** — это поименованная область внешней памяти ЭВМ. Файл может содержать различную информацию: текстовый документ, рисунок, музыкальное произведение, программу ЭВМ и др. Каждый файл записывается и хранится во внешней

памяти ЭВМ и имеет собственное имя, идентифицирующее его в комплексе файлов, находящихся в БД. Структура имени файла состоит из левой и правой частей, разделяемых точкой. Левая часть, как правило, означает содержание файла и имеет различный формат в зависимости от применяемой в АИС операционной системы. Например, в дисковой операционной системе формат левой части имени файла составляет не более восьми символов, в операционной системе Windows формат этой части составляет не более 256 символов. Правая часть — расширение имени файла — состоит из трех символов и обозначает класс файла. Так, например, файлы, подготовленные в текстовом редакторе Word, имеют расширение doc, файлы, подготовленные в графическом редакторе Paint Brush, имеют расширение bmp, файлы, содержащие программы, — exe, com.

Файлы составляют основную часть БД АИС. В них может быть представлена информация о состоянии экономической системы в различных разрезах:

- по классам экономических объектов;
- по номенклатуре продукции;
- по этапам сборки изделий;
- по реализации товарной продукции;
- по значениям групп показателей качества выпускаемой продукции и др.

С целью рационального решения задач обработки данных проводится соответствующее размещение файлов в БД. Классифицировать размещение файлов в БД можно по нескольким основаниям деления. Например, по функциональным подсистемам (информация по планированию производства, по учету и отчетности, по материально-техническому снабжению), по видам документов (организационно-распорядительные, плановые, фактические и т.д.). Каждый из указанных классификационных признаков, в свою очередь, может быть разделен на формы информации, содержащие более конкретные сведения о качестве элементов управляемого объекта.

Очень часто файлы в БД представлены в табличной форме. **Таблица** — способ формализованного представления данных в виде двумерного массива. Таблица состоит из строк и столбцов. Строки таблицы обозначаются записями. **Запись** — это единица обмена данными между программой и внешней памятью ЭВМ. Тип записи определяет вид файла данных. Это могут быть файлы, имеющие:

- записи фиксированной длины;
- записи переменной или неопределенной длины;
- байтовый или битовый поток данных.

Запись может содержать данные о различных объектах — отдельном человеке, устройстве, процессе и др. Записи состоят из полей, содержащих

отдельные данные об объекте. **Поле записи** — часть записи файла, имеющая функционально самостоятельное значение и обрабатываемая в программе как отдельный элемент данных. Столбцы таблицы определяют свойства, характеристики, признаки, атрибуты объектов, например год рождения человека, его пол, профессию и др. Каждый столбец относится к определенному полю записи.

Необходимые пользователю данные могут находиться в нескольких записях, размещаться в нескольких таблицах. Для обеспечения связывания записей таблиц, доступа к записям и поиска нужной информации в БД применяются так называемые ключи. **Ключ** — это совокупность знаков, используемая для идентификации записи в файле и быстрого доступа к ней. Ключ представляет уникальный номер записи в БД, ее фрагмента, файла и присваивается каждой записи при ее загрузке в БД. По характеру выполняемых функций в реляционных БД различают основной (первичный) и исходный (внешний или вторичный) ключи. Основной ключ — это ключ, который однозначно идентифицирует запись в таблице. Ключи присваиваются записям так, чтобы в таблице не было двух строк с одинаковым значением ключа. Следующий этап связывания таблиц — определение внешнего ключа. Исходный, или внешний, ключ отображает значение ключевого поля записи, уникально идентифицирующее ее в массиве. Этот ключ создается в таблице, поля которой имеют ссылки на «главную» или «родительскую» таблицу массива. Таким образом, в каждой строке «подчиненной» или «дочерней» таблице значение внешнего ключа соответствует значению первичного ключа. Поле ключа и его значение определяет лицо, создающее массив или файл. Значения ключей расположены в специально предназначенных для этого полях записи.

После связывания первичных и внешних ключей в подчиненной таблице должны быть определены ограничения на значения полей, отображающих внешние ключи. В управлении данными всегда необходимо согласовывать изменения ключевых полей главной таблицы со значениями в подчиненной таблице, иначе может быть нарушена целостность данных. **Целостность данных** — это система условий и правил, обеспечивающая защиту данных от нежелательных изменений и удалений. Например, если в роли первичного ключа выбран табельный номер работника и с ним установлена связь внешних ключей различных таблиц, то при корректировке табельного номера в главной таблице связь будет нарушена. Записи в подчиненной таблице будут потеряны, так как с ними не будет сопоставлена ни одна строка главной таблицы.

Для связывания записей главной и подчиненной таблиц существует несколько типов связей:

- «один-к-одному» — каждой строке главной таблицы соответствует единственная строка (или ни одной) подчиненной таблицы, и

каждая строка зависимой таблицы должна быть связана с одной строкой главной таблицы. Например, каждый человек имеет единственного отца и единственную мать;

- «один-ко-многим» — каждой строке главной таблице соответствует ни одна, одна или более строк подчиненной таблицы. Вместе с тем, каждая строка зависимой таблицы должна иметь связь с единственной строкой главной таблицы. Примером такого типа связи может служить связь руководителя с подчиненными;
- «многие-ко-многим» — каждой строке главной таблицы соответствует ни одна, одна или совокупность строк подчиненной таблицы. При этом каждая строка подчиненной таблицы может быть связана с одной и более строкой главной таблицы. Пример такой связи — взаимодействие сотрудников в трудовом процессе. Каждое производственное задание может выполняться несколькими сотрудниками, каждый сотрудник может выполнять несколько производственных поручений.

Реализация связей осуществляется в зависимости от характера БД в виде схемы данных. В этой задаче ключи служат для индексной организации данных в форме индексированных файлов. **Индексированный файл** — файл, снабженный системой индексов, обеспечивающей быстрый доступ к записям файла. В зависимости от применяемых ключей различают:

- прямой файл — файл, доступ к записям которого осуществляется по адресу либо последовательно путем поиска по ключу. В плане прямого доступа следует указать индексный файл, упорядоченный по значениям одного или нескольких полей БД, список указателей на ее записи. В качестве указателей здесь используются логические или физические адреса. Логический адрес записи — внутренний номер (ключ БД), уникально идентифицирующий запись в базе данных или ее фрагменте (области) и присваиваемый записи в процессе ее загрузки в БД. Физическим адресом выступает число, идентифицирующее ячейку или область физической памяти ЭВМ. Смежный с индексным файлом — индексно-последовательный файл, у которого каждая запись снабжена своим ключом так, что обеспечивается прямой доступ к записи по ключу, а также последовательный доступ в соответствии с упорядоченностью записей по ключам. Применяются также связанные файлы, записи которых объединены в цепной список. Для организации этого списка могут быть применены индексно-последовательный и прямой файлы;
- последовательный файл — файл, к записям которого обеспечивается только последовательный доступ в соответствии с упорядо-

ченностью этих записей. В данном случае обращение к записям производится путем их последовательного чтения и идентификации. Существуют инвентированный файл, в котором записи упорядочены по неключевому полю, полностью инвентированный файл, который имеет индексы по всем вторичным ключам, частично инвентированный файл, имеющий индексы по отдельным, но не всем вторичным ключам.

Базы знаний АИС. В решении экономических задач особую важность имеют БЗ.

БЗ организуются в составе АИИС [20, 36]. **База знаний** — это совокупность знаний, организованная по принципам порождения знаний, явно не присутствующих в исходных данных. Обычно к знаниям относятся результаты познания действительности, проверенные практикой. Знания — это приобретенные человечеством в процессе познания факты, истины, принципы, методы и пр. В отличие от обычной БД в БЗ размещаются знания, получаемые на основе данных, содержащихся в обычных документах, книгах, статьях, отчетах и др. Организация знаний в БЗ происходит в соответствии с методологией классификации объектов познания. Каждый объект представляется совокупностью элементов знаний. В соответствии с концептуальными связями элементы объединяются и образуют БЗ. Концептуальные связи БЗ имеют следующие разновидности: общность, партитивность, противопоставление и функциональная взаимозависимость. Общность — это связь элементов знаний по содержанию их характеристик. Партитивность — это соотношение целого и его частей относительно элемента знания. Противопоставление — это отображение связей между элементами, которые имеют противоположные характеристики. Функциональная взаимозависимость — это отображение связей между элементами, имеющими процедурную связь.

БЗ широко используются не только для извлечения знаний пользователями, но и для решения задач искусственного интеллекта. В составе экспертных систем применяются статические и динамические БЗ. *Статическая БЗ* содержит сведения, отображающие особенности конкретной предметной области и остающиеся неизменными в ходе решения задачи. *Динамическая БЗ* применяется для организации сведений, важных для решения конкретной задачи и изменяющихся в процессе ее решения. Генерация БЗ выполняется на основе механизма АИИС с помощью набора сведений, правил, аппарата логического вывода и др. (см. 4.8.).

Лингвистические средства АИС. Значительную часть подсистемы «Информационное обеспечение» составляют лингвистические средства. **Лингвистические средства АИС** — это совокупность ИПЯ, методик

индексирования и критерия смыслового соответствия АИС. В составе лингвистических средств содержатся следующие компоненты:

- ИПЯ;
- методики индексирования документов;
- типы, форматы, структуры информационных категорий (данные, показатели, записи, таблицы, файлы, документы с указанием их «шапок» и «боковиков», массивы и др.)
- критерий смыслового соответствия (критерий выдачи) документов и (или) поисковых образов документов по различным классам документальной информации, содержащейся в БД.

В решении задач АИС связующее звено между пользователем и ЭВМ — ИПЯ. **Информационно-поисковый язык АИС** — это упорядоченное множество понятий, терминов определенной предметной области, предназначенное для отображения содержания документов и запросов с целью обеспечения ввода документов и запросов в ЭВМ и осуществления последующего поиска данных. Словарная единица ИПЯ — ключевое слово, которое может быть как отдельным словом, так и словосочетанием. При условии устранения неоднозначности отдельных слов ключевые слова обозначаются как дескрипторы ИПЯ.

Посредством ИПЯ в технологии обработки данных осуществляется индексирование документов и запросов. **Индексирование** — это совокупность логических операций по отображению содержания документов и запросов средствами принятого ИПЯ. По уровню применения технических средств индексирование бывает ручное и автоматическое. При ручном индексировании процессы анализа документов и запросов выполняются без применения ЭВМ. При автоматическом индексировании ЭВМ выполняет функции анализа текстов документов и запросов, определения их значимости (весомости) и формирования состава дескрипторов ПОД и ПОЗ. При автоматическом индексировании ЭВМ поручаются функции дериватного, прописного индексирования и автоматической классификации. Так, например, дериватное индексирование, или индексирование извлечением, представляет собой метод автоматического индексирования документов, при котором программа ЭВМ анализирует лексический состав текстов и выбирает из них те слова и их сочетания, которые удовлетворяют заданным критериям. Одним из таких критериев может быть критерий поиска. Программы автоматического индексирования довольно сложны и обычно относятся к продуктам высокоинтеллектуального труда. Автоматическое индексирование имеет относительно высокую стоимость и применяется в АИС, где это экономически и (или) функционально оправдано. В результате индексирования получаются ПОД и ПОЗ. **Поисковый образ документа** — это совокупность ключевых слов, кодовых обозначений, отображаю-

щих содержание документа, адрес хранения и его системный номер (идентификатор). **Поисковый образ запроса** — это совокупность ключевых слов, отображающих содержание запроса и условия поиска документов.

Следует различать ИПЯ классификационного и дескрипторного типов. Наибольший удельный вес в экономических АИС занимают *ИПЯ классификационного типа* — классификаторы и кодификаторы. С учетом классификаторов строится принципиальная схема управления экономическим объектом. **Классификатор** — это систематизированная совокупность наименований и кодов языковых элементов определенной предметной области. Классификаторы строятся по иерархическому принципу. Исходное множество элементов делится на группировки следующего уровня деления и образуют древовидную систему группировок. Для выделения группировок применяется соответствующий признак (основание) деления. Каждому элементу классификатора по принципу однозначного соответствия проставляется код. Код может быть цифровым, буквенным, комбинированным. По применяемому способу кодирования классификаторы имеют следующие основные разновидности:

- десятичные классификации;
- библиотечно-библиографические классификации;
- фасетные классификации.

В десятичных классификациях множество объектов делится на десять частей, каждая из которых, в свою очередь, также делится на десять частей и т.д. Представитель десятичной классификации — УДК. УДК в современной информатике — это международная классификация, охватывающая все отрасли знаний, в том числе и экономику, она строится по десятичному принципу и используется в современных ИС, в том числе и АИС, для индексирования экономических и других документов и последующего их поиска в справочно-информационных фондах, автоматизированных базах данных и др. УДК впервые была введена в качестве обязательного классификатора в 1962 г. для индексирования документов по естественным, точным и техническим наукам.

ББК основана на порядке следования букв в том или ином алфавите. В России действует ББК, разработанная Всероссийской государственной библиотекой. Вся область знаний разбита на количество разделов (подобластей), равное количеству букв русского алфавита, за исключением «неудобных», в частности *ь, ъ, й*. На втором и последующем уровнях деления каждый уровень также разделяется на такое же количество подразделов и т. д. В системе органов научной информации ББК применяется с 1962 г. для обозначения документов по гуманитарным областям знаний. В научно-технических библиотеках для система-

тизации и кодирования определенной группы документов применяются обе системы классификации.

Фасетная классификация — это разновидность системы классификации, в которой реализована возможность классификации объектов параллельно по нескольким различным признакам. Возможность параллельной классификации не означает принципиальную обязательность этого условия для всех фасетных классификаций. Так, например, поставщик комплектующих изделий при определенных условиях может быть идентифицирован как кредитор и (или) дебитор.

В соответствии с принципом фасетной классификации в России разработана и применяется Единая система классификации и кодирования. Она включает в себя следующие классификаторы:

- общегосударственные — разрабатываются в централизованном порядке, едины и обязательны для применения по всей стране;
- отраслевые — разрабатываются соответствующими отраслями для решения задач. Отраслевые классификаторы в определенных случаях могут быть задействованы и в АИС других отраслей, например, шифры счетов бухгалтерского учета применяются во многих отраслях деятельности;
- локальные — разрабатываются предприятиями на номенклатуры, относящиеся только к данному предприятию, например коды предоставляемых услуг, коды (табельные номера) сотрудников и др.

В начале 1970-х гг. для лингвистического обеспечения АИС в стране начали разрабатываться общегосударственные классификаторы. В настоящее время насчитывается свыше сорока классификаторов общегосударственного уровня. Систему классификаторов можно разделить на следующие разновидности:

- классификаторы структуры отраслей народного хозяйства, в частности, общегосударственный классификатор отраслей народного хозяйства — ОКОНХ, система обозначений органов государственного управления — СООГУ, система обозначений административно-территориальных объектов — СОАТО, общегосударственный классификатор предприятий и организаций — ОКПО, общегосударственный классификатор форм собственности — ОКФС;
- классификаторы продукции, например общегосударственный классификатор промышленной и сельскохозяйственной продукции — ОКП;
- классификаторы ресурсов, например общегосударственный классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов — ОКПДТР;
- классификаторы информационных единиц, например общегосударственный классификатор технико-экономических показате-

лей — ОКТЭП, общегосударственный классификатор управленческой документации — ОКУД.

Эффективность автоматизированной обработки информации требует предварительного представления ее в удобной и компактной форме, что достигается в процессе ее кодирования. **Код** — это элемент системы условных обозначений объекта или элементов информационной совокупности в виде знака или группы знаков, выраженных цифрами, буквами, символами и различными сигналами.

Процесс присвоения объектам кодовых обозначений называется кодированием. Основная цель кодирования состоит в однозначном определении объектов, а также в обеспечении необходимой достоверности кодируемой информации. При проектировании кодов к ним предъявляется ряд требований:

- охват всех объектов, подлежащих кодированию, и их однозначное определение;
- возможность увеличения количества объектов кодирования без изменения правил их обозначения;
- удобство восприятия и запоминания кодовых обозначений экономистом, обеспечивающее простоту заполнения, чтения и обработки статистического отчета;
- максимальная информативность кода при минимальном его формате (значности) с целью эффективной обработки информации;
- возможность использования кодов для автоматического получения сводных итогов;
- возможность автоматического контроля кодовых обозначений с целью обнаружения ошибок.

Для осуществления поиска по документальным БД в АИС применяются *дескрипторные языки*. При решении задач экономист постоянно встречается с вопросами, которые ему ранее решать не приходилось. Поэтому ему часто приходится обращаться к документам, научным источникам, содержащим необходимую для него информацию и данные по передовым методам работы. Кроме того, ему постоянно необходима нормативная, правовая информация, содержащаяся в юридических БД. Для организации документальных БД и реализации поиска в них предназначены дескрипторные языки. **Дескрипторный язык АИС** — это разновидность ИПЯ, применяемого в АИС для поиска необходимых документов по тематике, связанной с решением экономических задач. Методика их разработки существенно не отличается от методики дескрипторных языков в других предметных областях и базируется на идее координатного индексирования. В основе координатного индексирования лежит представление о том, что содержание любого документа или текста можно отобразить с достаточной степенью полноты и точности набором так на-

зываемых ключевых слов или списком. Ключевое слово в среде дескрипторного ИПЯ понимается как наиболее существенное для этой цели понятие, термин, словосочетание, имя собственное, хронологические данные, величина измерения и т.п., которые явно или в скрытом виде содержатся в индексируемом документе. Например, документ, содержащий информацию о методике и программных средствах выполнения расчетов для разработки бизнес-планов на предприятиях пищевой промышленности после его прочтения и анализа содержания может быть индексирован следующим списком ключевых слов: методика, расчеты, средства, программа ЭВМ, бизнес-план, предприятие, пищевая промышленность. Этот список слов — часть ПОД. Подобным образом индексируется и запрос пользователя, предъявляемый в форме ПОЗ.

Разумеется, поиск нужных документов АИС возможен при условии обеспечения единообразия индексирования документов и запросов. Существенный компонент лингвистических средств — *методы индексирования*. В рамках АИС индексированию подвергаются документы, вводимые в БД, и запросы на поиск данных. Индексированию подвергаются входные документы АИС, содержащие документальную и фактографическую информацию. Аналитико-синтетическая переработка документов, содержащих документальную информацию, строится по традиционной схеме путем выделения в документах формальных и содержательных признаков, ключевых слов дескрипторного языка и фиксации их в формате ПОД.

Индексирование документов, содержащих фактографическую информацию, выполняется посредством применения языков классификационного типа. Каждая классификационная рубрика (реквизит-признак) снабжается соответствующим шифром (кодом) классификатора.

Следует отметить, что процедуры индексирования документов в АИС могут быть реализованы как традиционным (ручным), так и автоматическим способом. Автоматическое индексирование, например, фактографической информации может выполняться на этапе ввода в ЭВМ, распознавания лексем рубрик классификаторов или последующего определения кода соответствующего реквизита входного документа.

В организации стратегии и эффективности поиска документальной информации большое значение имеет критерий поиска — условие поиска данных, указываемого в запросе или программе. В общем смысле критерий поиска обозначает степень соответствия найденных данных условию поиска. Разновидность критерия поиска — критерий выдачи.

Критерий выдачи, или критерий смыслового (семантического) соответствия (КСС), относится к процедуре поиска документальной информации и в значительной мере способствует улучшению качества поиска в документальных БД АИС. **Критерий смыслового соответствия** — это

правило, определяющее степень смысловой близости ПОД и ПОЗ и формирующее решение о выдаче данного документа в ответ на запрос пользователя. При поиске документов в документальных БД не всегда происходит полное совпадение ключевых слов ПОД и ПОЗ. Иногда выданный по запросу список документов может быть неполным и неточным. Критерий смыслового соответствия служит для управления выдачей релевантных, т.е. совпадающих по смыслу запроса пользователей АИС документов. Методика его построения и механизм применения в основном идентичен его статусу в информационно-поисковых системах других ПрО. В зависимости от характера БД и уровня логической проработки стратегии поиска различают критерии смыслового соответствия, основанные на статистических способах вычисления степени соответствия, логические полиномы, весовые критерии.

При поиске данных в фактографических БД совпадение между ПОД и ПОЗ должно быть полным. В данном случае классификационные группировки и элементы индексируются одинаковыми однозначными кодами, что и обеспечивает 100 %-ное совпадение ПОД и ПОЗ.

3.2.2. Подсистема «Техническое обеспечение АИС»

Техническую базу функционирования АИС составляет подсистема «Техническое обеспечение». Подсистема «Техническое обеспечение АИС» — это совокупность технических средств, обеспечивающих реализацию технологического процесса ЭАИС по преобразованию и выдаче информации пользователям. В состав подсистемы может быть включен следующий комплекс технических устройств и оборудования [42, 64]:

- стандартный комплект ЭВМ;
- дополнительные периферийные устройства ЭВМ;
- средства передачи данных и связи;
- средства копирования, тиражирования и хранения информации, и др.;

Стандартный комплект ЭВМ. Сюда входят собственно ЭВМ и минимальный набор средств ввода-вывода данных, обеспечивающий решение задач пользователя в их ограниченном объеме. Основная единица комплекса технических средств АИС — ЭВМ. Они различаются по назначению и быстродействию. Скорость исчисляется в коротких (mips), длинных (flops) или теоретических операциях в секунду (mtops). Техническое быстродействие центрального процессора не всегда определяет свойства ЭВМ как базы АИС, особенно в многопроцессорных системах. Обычно применяются оценки обобщенной производительности ЭВМ в определенном классе задач и технологий на основании испытаний по согласованным методикам и тестам (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Характеристика ЭВМ по производительности

Класс ЭВМ	Производительность, mips
Супер	1000—100 000
Большие	10—1000
Малые	1—100
Микро	1—100

Однако в области создания АИС технические характеристики ЭВМ, как правило, не основной критерий их приобретения и применения. Наиболее приемлема в этой сфере универсальная классификация ЭВМ по их совокупной стоимости [39]. Приведем классификацию ЭВМ по стоимости, принятую в Германии (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Характеристика ЭВМ по стоимости

Класс	Наименование класса	Стоимость, тыс. евро
0—1	Микрокомпьютеры	До 15
2—3	Малые системы	15—50
4—5	Средние системы	50—250
6—7	Большие системы	250—1000
8—9	Сверхбольшие системы	1000—4000
10	СуперЭВМ	Свыше 4000

Разумеется, вышеприведенные классификации ЭВМ достаточно условны, так как условны границы между классами, особенно с учетом быстро развивающейся науки технологии производства ЭВМ.

ЭВМ уровня «супер» — высшее достижение технического прогресса, применяются в особо сложных и масштабных АИС. Круг заказчиков таких АИС очень узок, во всем мире насчитывается около 500 таких комплексов. Производство подобного класса ЭВМ осуществляется немногими фирмами: International Business Machines (IBM), Unisys, Control Data Corporation (CDC) и Cray Research (фирмы США), Siemens (Германия), а также японскими фирмами. Производительность этих ЭВМ давно перешагнула за миллиард операций в секунду (так называемые гигафлопные компьютеры). Разрабатываются и создаются машины, выполняющие триллионы операций в секунду — терафлопные ЭВМ. В 2000 г. фирма IBM построила компьютер ASCI White производительностью 12,3 трлн оп/сек.

Мощные ЭВМ составляют класс так называемых мэйнфреймов. В 1990-е гг. лидерство в этом классе захватила IBM с архитектурой ESA/390 (Enterprise System Architecture/390). Эта архитектура в лице семейства машин IBM ES/9000 ориентирована на масштабные предприятия. Она способна обеспечить построение единой программно-аппаратной среды для интеграции неоднородных вычислительных средств в рамках единого комплекса. На рынке мэйнфреймов с IBM соперничает другая фирма — Amdahl. Ее машины совместимы с IBM, но иногда они более мощные и менее дорогие. В сфере производства мэйнфреймов действуют также Hitachi (Япония), Comparex Information System, входящая в группу BASF, и Siemens-Nixdorf Informationssysteme (Германия). Моральное старение мэйнфреймов происходит сравнительно медленно, поэтому фирмы предлагают одновременно несколько поколений ЭВМ. В России эксплуатируются несколько моделей мэйнфреймов, например в РАО «Газпром» работает мэйнфрейм Comparex.

К ЭВМ средних классов относится семейство машин IBM Application System/400 (AS/400). В настоящее время это самый популярный в мире бизнес-компьютер — около 700 тыс. комплексов. В России на этих машинах строятся АИС в банках, госструктурах и на некоторых предприятиях, хотя их распространение не столь широко. Средние машины выпускают также фирмы: SUN, DEC, MIPS, HP, Silicon Graphics и др. На базе ЭВМ среднего класса строятся серверные технологии предприятий, а также графические рабочие станции.

Основной потребитель персональных ЭВМ сфера малого бизнеса, поэтому спрос на них постоянно высокий. По рейтингу 2000 г. первое место по производству персональных ЭВМ удерживала фирма Compaq — 12,5 % доли мирового рынка. Далее идут такие фирмы, как Dell, HP, IBM, NEC и Gatewey. Количество продаваемых машин исчисляется десятками миллионов. В 1997 г. в России продано 1,44 млн штук персональных ЭВМ, а доля российской сборки составила 700—800 тыс. штук.

К *минимально необходимому составу ввода-вывода данных* обычно относят монитор (дисплей), клавиатуру, манипулятор типа «мышь» и принтер — печатающее устройство. Дисплей — это устройство отображения информации по выполняемым операциям в ходе решения задач на ЭВМ. Дисплеи подразделяются на символьные (алфавитно-цифровые) и графические (монохромные и цветные). Клавиатура — это устройство по вводу символьной информации в ЭВМ и команд по управлению решением задач ЭВМ. Мышь — манипулятор, представляющий собой коробочку с двумя или тремя кнопками, легко умещающуюся в ладони. Служит для выполнения операций по взаимодействию пользователя с ЭВМ.

Принтеры служат для вывода информации (текст, графики, рисунки) как результата решения задач пользователя и обслуживания ЭАИС. Поскольку для функционирования ЭАИС данный вид устройства имеет принципиальное значение, то рассмотрим его более подробно. Принтеры в зависимости от принципа действия разделяются на матричные, струйные и лазерные:

- матричные принтеры обеспечивают не самое лучшее качество печати, но цена отпечатанной ими страницы минимальна. Принцип печати матричных принтеров таков: печатающая головка принтера содержит вертикальный ряд иголок — сердечников электромагнитов. Когда на обмотку того или иного магнита поступает импульс тока, иголка ударяет по бумаге через красящую ленту. Эти точки и формируют изображение. В печатающей головке может быть от 9 до 48 иголок. Наилучшее качество печати имеют те принтеры, у которых иголок больше. Помимо количества иголок в печатающем узле, матричные принтеры отличаются также следующими характеристиками: шириной вывода, максимальным разрешением, скоростью печати, количеством встроенных шрифтов и т.д. Ширина вывода определяется шириной каретки, и у самых дешевых матричных принтеров она обычно не превышает 210 мм. Иными словами, эти принтеры могут печатать на листах или бумажной ленте формата А4 (210×297 мм). Принтеры с широкой кареткой печатают на листах или ленте формата А3 (420×97 мм), причем возможна печать и на меньших листах, листах нестандартных или побочных форматов. Существуют принтеры и с большими каретками;
- в струйных принтерах изображение формируется микрокаплями специальных чернил, которые выбрасываются на бумагу через сопла в печатающей головке. Устройство сопел основано на пьезоэффекте, т.е. на свойстве кварцевой пластинки изгибаться при подведении к ней электрического тока. Кварцевые пластинки в печатающей головке соединены с микродозаторами, которые подают на них небольшую порцию чернил. При подаче на пластинку импульса постоянного тока она изгибается и «выстреливает» на бумагу эту каплю. Всего сопел в печатающей головке может быть от 50 до 200. Как и в матричных принтерах, печатающая головка струйного принтера движется по горизонтали, а по окончании каждой полосы бумага протягивается по вертикали. Стоимость страницы, отпечатанной на струйном принтере выше, чем на матричном. Важнейшая особенность струйной печати — возможность создания высококачественного цветного изображения. Скорость печати струйных принтеров достаточно высока, даже

самый дешевый принтер печатает в черновом режиме со скоростью четыре—пять страниц в минуту;

- лазерные принтеры обладают наивысшим качеством печати, близким к типографскому. В этих принтерах используется принцип ксерографии, т.е. изображение переносится с селенированного барабана, к которому электрически притягиваются частицы краски (тонера), но, в отличие от ксерокса, печатающий барабан электризуется с помощью лазера по командам, поступающим из ЭВМ. В зависимости от производительности и разрешающей способности лазерные принтеры можно условно разделить на несколько групп. Принтеры низшей ценовой категории обладают производительностью четыре—шесть страниц в минуту и с максимально достижимым разрешением 300 точек на дюйм. Принтеры среднего класса, которые идеально подходят для небольших и средних организаций, имеют скорость печати до 8—12 страниц в минуту и могут иметь разрешение вплоть до 600 точек на дюйм. Этого вполне достаточно для печати документов с практически типографским качеством (разрешение ризографа — 600 dpi). Месячный объем печати не должен превышать 20—30 тыс. страниц. Высокопроизводительные принтеры предназначены для работы в локальных сетях (например, один такой принтер может обслуживать два—три отдела крупного банка). Их производительность составляет 16—40 и более страниц в минуту при типографском качестве (вплоть до 1200 dpi). В месяц такие аппараты могут отпечатывать до 50 тыс. страниц и выше, они обладают дополнительными сервисными возможностями (сортировка, автоматическая двусторонняя печать и др.). Профессиональные принтеры имеют особо высокое качество печати при разрешении 1800 dpi и выше. Используются в типографиях при подготовке издания к печати. В эту же группу можно включить цветные лазерные принтеры, которые также могут использоваться в рекламных агентствах и при распечатке фотографий в формате Kodak CD и т.д. Большинство лазерных принтеров работают только с бумагой формата А4, но не требовательны к качеству бумаги.

Дополнительные периферийные устройства ЭВМ. Эти устройства обеспечивают расширение функциональных возможностей АИС и решение расширенного состава экономических задач.

В качестве *устройств ввода* используются самые разные приспособления. В последние годы значительное распространение получили оптико-читающие устройства — сканеры:

- ручные сканеры — обычно самые дешевые и обладают невысокой разрешающей способностью (не более 300 dpi). Это связано прежде всего с тем, что большее разрешение недостижимо из-за неравно-

мерного прохождения сканера над объектом, так как он проводится вручную. Ручные сканеры удобны для сканирования текста, например газет, а также несложных рисунков больших форматов;

- барабанные сканеры — применяются в основном в издательском деле, поскольку они обладают наибольшим разрешением (вращательное движение сделать более стабильным проще, чем поступательное);
- планшетный сканер — напоминает обычный ксерокс, и их иногда выполняют совмещенными;
- слайд-сканеры — могут вводить в компьютер изображения объемных предметов. Их разрешающая способность обычно очень высокая.

Музыкальная приставка дает возможность исполнять музыку с помощью компьютера. Используется при создании и реализации презентационных задач и др. Без этой приставки компьютер может выводить в каждый момент звук только одного тона.

Дигитайзер — устройство для оцифровки изображений. Позволяет преобразовать изображения в цифровую форму для обработки в ЭВМ. С помощью дигитайзера можно по точкам вводить в компьютер графики функций или чертежи с бумажного листа. Это устройство оборудовано прицельным приспособлением (лупа с перекрестием), которое оператор наводит на интересующие его точки. Если нажать кнопку на прицеле, координаты точки фиксируются. Таким способом можно ввести в компьютер характерные точки линии какой-либо функции, чтобы потом восстановить по ним сами линии. Используется в системах обработки изображений и построении графиков финансово-экономического состояния объектов.

Графический планшет — устройство для ввода контурных изображений. Используется, как правило, в САПР для ввода чертежей в компьютер. По устройству планшет незначительно отличается от дигитайзера, но координаты его прицельного приспособления — пера — фиксируются не по нажатию кнопки, а автоматически, сотни и тысячи раз в секунду. Это позволяет отслеживать самые замысловатые линии с той же точностью, что и у сканера. Новейшие планшеты реагируют и на силу нажатия пера. Можно рисовать линии разной толщины и яркости, как если бы в руках была мягкая кисточка. Причем запоминать можно не россыпь точек, а сразу линии. Упрощаются тяжелейшие задачи — распознавание рукописного текста и проверка подлинности почерка.

Видеокамера, подключенная через специальное оборудование, позволяет вводить в компьютер видеоизображение. Эта информация затем может быть использована для организации создания фильма о фирме и ее деятельности.

Световое перо — устройство, напоминающее обычную ручку, только с проводом. Данное устройство по возможностям сходно с мышью с той разницей, что мышью вы водите по столу, а световым пером — по экрану. Внутри светового пера находится специальный элемент — фотодиод, который регистрирует изменение яркости в том месте экрана, куда указывает перо.

Сенсорный экран представляет собой технологию по взаимодействию с программами, в которой инструментом, реализующим функции светового пера, становится человеческий палец. Секрет заключается в мониторе, который выполнен таким образом, что позволяет определить присутствие пальца на экране или в непосредственной близости от него. Такой способ взаимодействия имеет ряд недостатков. Разрешающая способность такой технологии невелика из-за размеров пальца, а постоянное прикосновение способствует жировому загрязнению экрана.

Трекпад (сенсорный планшет) — может реагировать не только на специальное перо, но даже на обычный палец. Такой «следающий планшет» не удобен для точных работ. Зато, жертвуя точностью, его можно сократить до размеров, приемлемых в компьютере.

Для ввода информации в виде речи в компьютер микрофон выполняет те же самые функции, что и в магнитофоне. Специальная электрическая схема (аналого-цифровой преобразователь) преобразует сигналы, поступающие от микрофона, в сигналы, пригодные как для обработки компьютером, так и для хранения на магнитных дисках.

Существует два вида систем распознавания голоса. Системы первого типа относительно просты, они не преобразуют человеческий голос в текст, а всего лишь его «узнают» (отличают от сказанного другим, не вникая в смысл). Чаще всего они используются в качестве пароля для защиты отдельных данных или доступа к компьютеру. Системы второго типа намного сложнее и интеллектуальнее, так как они должны не просто преобразовывать одни сигналы в другие (аналоговые сигналы в цифровые), но и представлять звуковую информацию как в памяти компьютера, так и на экране монитора в текстовом виде. Решение данной проблемы позволит человеку общаться с компьютером наиболее естественным для него способом при помощи голоса. Однако такие системы требуют предварительной настройки на тембр голоса того человека (нескольких человек), который будет с ними работать.

В системах распознавания почерка в качестве устройств ввода могут использоваться как сканер, так и графический планшет. Помимо данных устройств в такие системы обязательно входит специальное программное обеспечение, которое позволяет преобразовать почерк в печатный текст, что удобно при необходимости ввода рукописного текста в ЭВМ.

В последнее время в устройствах ввода применяются новые технологии. В качестве примера можно привести устройства, отслеживающие положение зрачков глаз. Используя такое устройство, можно взглядом перемещать указатель по экрану. Это дает возможность использовать компьютер практически полностью парализованным людям.

Средства передачи данных и связи служат для реализации сетевой технологии и прогрессивных способов обмена информацией в АИС. К этому классу устройств относится широкий состав аппаратных средств — модемы, концентраторы, маршрутизаторы, устройства оргсвязи, линии связи и др. Модемы — специальные устройства, предназначенные для обмена информацией между компьютерами по телефонной или другой линии. Модем необходим не только для подключения к сети Интернет, но и для внутрикорпоративной связи, для локальных сетей и т.д. Факс-модем — устройство, сочетающее в себе возможности модема и факсимильного аппарата. Некоторые модемы обладают голосовыми функциями, т.е. могут заменить автоответчик. Модемы бывают внутренними (Internal) и внешними (External). Предпочтение следует отдать последним, поскольку при зависании перезагрузить внешний модем гораздо проще: его нужно просто обесточить на секунду, а затем снова включить в сеть. Чтобы перезагрузить внутренний модем, потребуется перезапуск всего компьютера. Максимальная скорость передачи данных у модемов может быть от 2400 до 115 200 бит/с. Чем больше эта скорость, тем лучше, но большинство отечественных телефонных линий могут передавать информацию со скоростью не более 28 800 бит/с, следовательно, часто высокая скорость модема не может быть реализована на практике.

Концентратор — устройство либо функциональный блок сети ЭВМ, объединяющий нагрузку нескольких входных каналов для последующей передачи данных по меньшему числу выходных каналов. Выполняет функции узла (мультиплексора) коммутации данных и их передачи по сети. Мультиплексор передачи данных — периферийное устройство, предназначенное для дистанционного подключения к ЭВМ нескольких абонентских пунктов и обеспечивающее работу с ними под управлением компьютера.

Маршрутизатор — ретрансляционная система, соединяющая две коммуникационные сети либо их части. Каждый маршрутизатор реализует протоколы физического, канального и сетевого уровней. Специальные сетевые процессы соединяют части коммутатора в единое целое. Физический, канальный и сетевой протоколы в разных сетях различны. Поэтому соединение пар коммуникационных сетей осуществляется через маршрутизаторы, которые при необходимости преобразуют указанные протоколы. Сетевые процессы обеспечивают взаимодействие соединяемых сетей.

Маршрутизатор работает с несколькими каналами, направляя в какой-нибудь из них очередной блок данных. Для этого он по адресу пришедшего блока и таблице маршрутизации определяет имя канала, в который этот блок должен быть передан. Маршрутизаторы обмениваются информацией об изменениях структуры сетей, трафике и их состоянии. Благодаря этому выбирается оптимальный маршрут следования блока данных в разных сетях — от абонентской системы-отправителя к системе-получателю. Маршрутизаторы обеспечивают также соединение административно независимых коммуникационных сетей. Архитектура маршрутизатора также используется при создании узла коммутации пакетов.

Повторитель (репитер) — ретранслятор сети ЭВМ, включаемый между двумя сегментами коаксиального кабеля и позволяющий увеличить длину магистрали сети и количество абонентов. Повторитель усиливает передаваемый сигнал в канале связи и обеспечивает тем самым большую протяженность сети между абонентами.

Сетевой адаптер — устройство сопряжения ЭВМ с линиями передачи данных, сочетающее функции мультиплексора передачи данных. Он дает возможность подключать компьютер в сеть ЭВМ. При этом пользователь может получать доступ к данным, находящимся на других компьютерах.

Обмен данными в сети АИС может осуществляться с помощью различных средств связи. Здесь применяются телефонные линии, так называемая витая пара, радиосвязь, лазерные каналы связи, оптоволоконные линии связи. В зависимости от конкретного рассмотрения их применения каждый из указанных видов связи имеет свои достоинства и недостатки. В АИС с расширенной топологией могут применяться все указанные виды связи.

В последнее время широкое распространение получили оптоволоконные линии связи на основе световодов. Световод — закрытое устройство, предназначенное для передачи сигнала в виде направленного света. Свет передается по оптическому волокну диаметром 50—70 мкм в виде прозрачной кварцевой нити. Скорость передачи данных может достигать 100—10000 Мбит/с на расстояние до нескольких сот километров без применения повторителей. В длинных оптических каналах приходится использовать оптические усилители. Оптические каналы отличаются высокой надежностью передачи и защищенностью.

Организация функционирования АИС, как правило, влечет необходимость не только создания сети ЭВМ, но и эффективной организационной связи. Для этого используется широкий спектр связи между подразделениями и исполнителями, ответственными за эксплуатацию АИС. Это могут быть телефонные средства связи, городские и учрежденческие АТС и коммутаторы, средства сотовой связи и др.

В АИС с расширенными функциями широко применяются *средства копирования, тиражирования и хранения массивов информации*. В контуре функционирования АИС выполняется довольно значительный объем копировально-множительных работ. Копированию и тиражированию подвергаются бумажные документы, файлы и БД на машинных носителях и др. Для выполнения копировально-множительных работ применяется широкий спектр специальных устройств, в частности ксероксы и ризографы. В последние годы наиболее широкое применение получили ризографы. Существуют тиражи документов, которые слишком велики для ксероксов и слишком малы для типографий. Ризографы применяются именно в таких случаях. Ризограф — это скоростной множительный аппарат, сочетающий в себе преимущества традиционной трафаретной печати с достижениями современной цифровой электроники. В контуре с ЭВМ ризограф превращается в мини-типографию. С точки зрения пользователя процесс тиражирования на ризографе очень прост. Оригинал документа помещается в сканер и через несколько секунд появляется контрольный оттиск. Далее печатается весь необходимый тираж со скоростью 60—130 копий в минуту. Разрешающая способность при сканировании и печати составляет 400 точек на дюйм.

Копирование файлов и БД производится для создания страхового архива, передачи пользователю, обслуживания абонентов, товарной реализации и др. Для этого применяется широкий спектр носителей информации.

Стример представляет собой кассету с магнитной лентой, аналогичную обычным магнитофонным аудиокассетам, однако лента в нем достаточно высокого качества. Применяется только для архивного хранения информации, поскольку имеет значительное время доступа, что делает его непригодным для оперативной работы.

В последние годы широкое распространение получил очень удобный формат записи информации — Compact Disc (компакт-диск, или CD). Большинство CD имеют емкость 650 Мб (некоторые — 700 Мб) и могут быть использованы как высококачественные носители аудиозаписей (формат Compact Disk Digital Audio), видеозаписей (Video CD) или компьютерной информации (CD-ROM, или Compact Disc Read Only Мемогу, т.е. компакт-диск только для чтения). Все эти форматы могут быть считаны компьютерным проигрывателем компакт-дисков.

Информация записывается оптическим способом при помощи лазерного луча. В простейшем случае луч лазера буквально выжигает в алюминиевой фольге небольшие углубления —питы (от англ. *pit* — выступ). При считывании лазерным лучом меньшей мощности пучок света, попав на пит, отражается и попадает на фотоприемник, на выходе кото-

рого появится импульс напряжения (логическая единица). Если же луч попадает на другое место диска, на котором рекордер не оставил отметку, он рассеивается, и на фотоприемник не попадает практически ничего.

Обычный CD — CD-R — применим только в качестве архивного носителя, так как перезаписать на него информацию невозможно. Дальнейшим развитием технологии записи CD-R, сближающим эту технологию по сфере применения с магнитооптикой, стали перезаписываемые компакт-диски (CD-RW). Несмотря на более высокую стоимость устройства записи и самого диска, возможность осуществлять перезапись информации (до 1 тыс. перезаписей диска) может быть значительным преимуществом. Устройства записи (CD-ReWriter) позволяют записывать как перезаписываемые диски CD-RW, на которых можно хранить, например, документы временного срока хранения, так и обычные CD-R с однократной записью, наиболее подходящие для документов постоянного хранения. Отметим, что в целях повышения скорости доступа к данным приводы CD-ROM имеют скорости вращения диска во много раз больше, чем обычные CD-проигрыватели для музыкальных дисков.

3.2.3. Подсистема «Программно-математическое обеспечение АИС»

Структура подсистемы «Программно-математическое обеспечение» строится в соответствии с составом и характером решаемых задач системы. **Программно-математическое обеспечение АИС** — это совокупность математических моделей, универсальных и специальных программ ЭВМ, реализующих решение задач АИС.

Математические модели имеют большое значение. Они составляют принципиальную основу алгоритмизации экономических задач, разработки на их основе программного обеспечения и функционирования АИС. **Математическая модель АИС** — это отображение существенных характеристик экономической задачи, решаемой в рамках АИС программными средствами.

Обычно в составе подсистемы имеется комплекс моделей. Комплекс математических моделей включает, как правило, обобщенную модель АИС, а также частные (маргинальные) модели определения и уточнения комплекса задач АИС. В состав программного обеспечения АИС входят следующие основные виды программ:

- 1) операционные системы;
- 2) прикладные программы;
- 3) системы программирования.

Операционные системы. ОС составляет базу функционирования ЭВМ в контуре АИС. Без нее не может работать ни один компьютер. Операционная система — это программный комплекс, обеспечивающий управление выполнением программ задач пользователя, вводом-выводом и обменом данными, распределением ресурсов ЭВМ и т.п. В зависимости от класса и назначения АИС используются самые разнообразные операционные системы. ОС выполняет большое число функций управления:

- прикладными процессами;
- областью взаимодействия;
- памятью;
- внешними устройствами;
- обеспечением безопасности данных;
- хранением данных;
- диагностикой неисправностей системы;
- интерфейсом;
- учетом используемых ресурсов.

ОС имеет блочную структуру. В нее входят:

- монитор, который управляет выполнением задач;
- загрузчик, предоставляющий прикладному процессу необходимые программы;
- супервизор, управляющий процессом, памятью и работой оборудования системы;
- планировщик, осуществляющий планирование порядка выполнения задач и распределения ресурсов;
- утилита, выполняющая сервисные операции, например пересылку данных из одного внешнего устройства в другое.

ОС обеспечивает выполнение следующих технологических функций:

- вводит данные с внешних устройств;
- запускает, выполняет и завершает выполнение программ;
- записывает и читает файлы;
- выводит информацию на периферийные устройства (экран, принтер и др.);
- ликвидирует возникающие сбои;
- ведет отчет времени.

ОС сложна и занимает большой объем памяти. Поэтому используются два подхода. Первый заключается в том, что в оперативной памяти находятся только те части операционной системы, с которыми в данный момент работают процессоры. Программы и их части, находящиеся в оперативной памяти, называются резидентными программами. Остальные программы располагаются во внешней памяти. Операционная система в соответствии с выполняемыми ею задачами все время

меняет состав ПО, находящегося в оперативной памяти. Для этого она переписывает в нее все новые необходимые для работы части программ либо целые программы. С ОС взаимодействуют драйверы — комплексы программ, выполняющие интерфейсные и управляющие функции. Второй подход состоит в том, что создается встроенная ОС, которая помещается в постоянное запоминающее устройство, предоставляющее часть оперативной памяти.

Взаимодействие пользователей и администраторов с ОС осуществляется при помощи специального языка. Этот язык содержит команды, позволяющие управлять работой ОС. Команды включают в себя требования ввода и выполнения заданий, изменение их приоритетов, формирование массивов данных, диагностики системы, изменения ее конфигурации и т.д.

В последние годы проводится немало работ по распределенной обработке данных в средах различных ОС. Эта задача решается тремя способами. Первый из них заключается в использовании объектно-ориентированной операционной системы. Вокруг микроядра этой системы создаются модули, предоставляющие различные интерфейсы. Второй способ — создание операционной платформы, связывающей прикладные процессы с различными операционными системами. Третий, самый сложный и универсальный способ заключается в построении общей прикладной среды.

ОС делятся на одно- и многозадачные. Они параллельно выполняют соответственно один либо группу прикладных процессов. В зависимости от числа пользователей различают одно- и многопользовательские системы. Системы, которые могут работать в разных типах компьютеров, называют переносными ОС. Созданы сетевые ОС, определяющие основные характеристики локальных сетей.

Наиболее широкое распространение получили следующие ОС: BSN, Macintosh, Мецца, MS-DOS, Novell DOS, OS/2, OS/400, PARIX, PC DOS, SCO UNIX, Solaris, UNIX, UNIXWare, MVS, Windows, Workplace и др.

Администраторы ЭАИС стремятся к тому, чтобы операционная система имела прежде всего высокую надежность и жизнеспособность. Для этих качеств эталоном может служить ОС MVS фирмы IBM — базовая для ЭВМ семейства ESA/390. Непреложный принцип этой ОС — локализация ошибки в минимальном элементе задания и отбрасывание этого задания. Второй принцип организации MVS — возможность восстановления состояния после сбоев. Эта ОС может воссоздать тысячи нажатий клавиш пользователем на этапе восстановления состояния. Однако для ее использования нужны значительные ресурсы, поэтому в маломощных системах ее свойства реализовать в полной мере не удается.

На основе базовой ОС MVS/ESA созданы варианты с меньшими возможностями, а также ОС для средних машин AIX/390 — полностью 64-разрядная ОС, одна из самых мощных современных версий ОС UNIX. Для их инсталляции нужны меньшие ресурсы, они обеспечивают соответственно более низкий уровень качества управления вычислительным комплексом.

Базовой операционной системой средних машин служит ОС UNIX. Именно эта ОС основная для серверов среднего уровня, начинает рассматриваться возможность ее применения для серверов высшего уровня и суперсерверов масштаба предприятия. В последнее время на эту роль активно претендует и ОС Windows NT компании Microsoft.

Кроме стандартных вариантов ОС UNIX все громче заявляет о себе новая ОС Linux. Она создается изначально на некоммерческой основе, и круг ее пользователей довольно быстро расширяется.

Еще пять лет назад мысль о соперничестве между Windows NT и UNIX не возникала. Однако благодаря усилиям Intel в развитии микропроцессоров ПК-серверы получили признание на рынке корпоративных систем. Все это укрепляет позиции альянса Wintel (Windows+Intel). За последние годы ОС Windows NT продемонстрировала прочное положение на рынке многопроцессорных серверов младшего класса стоимостью менее 50 тыс. долл. На рынке высокопроизводительных корпоративных серверов, которые могут оцениваться в 50 тыс. долл. и более, все еще доминируют UNIX-системы.

Требования надежности вызывает необходимость реализации принципа так называемой кластеризации — объединения серверов в группы для повышения производительности и обеспечения хорошей отказоустойчивости. Технология кластеризации еще достаточно нова для Windows NT, в то время как UNIX-серверы давно зарекомендовали себя в этой области с лучшей стороны.

В качестве ОС для персональных ЭВМ практически безраздельно в мире господствует семейство ОС Microsoft Windows.

Прикладные программы. Для решения задач пользователя в АИС применяются прикладные программы, которые иногда называются «функциональные программы», «задачи пользователя», «приложения» и др. Прикладная программа — это программа, реализующая решение задачи пользователя АИС. Эти программы — главные компоненты системы и сети, для решения задач которых они и создаются. Прикладные программы можно классифицировать по различным признакам. Для удобства отображения представим политегическую двухуровневую классификацию имеющихся на рынке экономических прикладных программ (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Классификация экономических прикладных программ

Признак деления	Классы прикладных программ
Комплексные системы (сетевые) предприятий Универсальные блоки и модули	Малые и средние, средние, средние и крупные, корпоративные системы Бухгалтерский учет, склад, учет труда и зарплаты, кадры, ведение договоров, первичные документы, документооборот
Отраслевые версии и спецмодули	Торговля, строительство, системы с функциями «западного» учета, бюджет, страхование, коммунальное хозяйство, промышленность, транспорт, индустрия сервиса, аудит
Аналитические программы	Ретроспективный анализ, прогнозный анализ, анализ полного состава ресурсов, анализ отдельных ресурсов, анализ финансовых ресурсов
Системы для бизнеса	Бизнес-план, маркетинг, инвестиционные проекты, прогнозирование и моделирование, программы для директоров

В соответствии с задачами автоматизации конкретного предприятия каждый из выделенных классов может быть подвергнут более детальной классификации.

Прикладные программы можно разделить на две большие группы:

- программы массового использования, именуемые также приложениями, — разрабатываются в расчете на их широкое применение. Получив эту программу, пользователь должен настроить ее на параметры своего предприятия;
- программы индивидуального применения — разрабатываются программистами, работающими совместно с соответствующими специалистами для решения специфических задач.

Представим себе типовую ситуацию выбора ПО для автоматизации конкретной организации. Можно выделить четыре основных варианта, которые может принять специалист, отвечающий за автоматизацию на предприятии:

- 1) покупка и внедрение полностью готового прикладного решения;
- 2) покупка готового прикладного решения с возможностью адаптации его под особенности конкретной организации;
- 3) создание оригинального прикладного решения на основе специализированного средства разработки программного обеспечения;
- 4) создание оригинального прикладного решения с помощью универсальных средств разработки программного обеспечения.

По таблице можно видеть, что такие функции, как «ликвидность» и «оборачиваемость» имеются у всех представленных программных продуктов. По параметру ретроспективного и прогнозного анализа как финансовой, так и ресурсной базы предприятия в целом наблюдается дифференциация программ. Наименьшее число программ обладают возможностями автоматического порождения выводов по результатам анализа. Эта функция обладает более высоким интеллектуальным уровнем и соответственно сравнительной сложностью программной реализации.

Первый, второй и третий варианты выбора прикладных программ могут опираться на применение развитых программных комплексов, например системы «1С:Предприятие» [48]. Так сложилось, что на российском рынке основные объемы продаж экономических программ по первым трем вариантам относятся к продуктам фирмы «1С». На базе программных продуктов этой фирмы можно создавать АИС как по отдельным функциональным подсистемам, так и всего предприятия (см. разд. 6.2).

Практически все лидеры рынка экономического ПО стараются предлагать программные продукты, удовлетворяющие первому, второму и третьему вариантам.

При использовании третьего варианта на выбор обычно влияют три фактора:

- гибкость (свобода в создании прикладного решения);
- скорость, простота и удобство создания и модификации решения;
- качество и технологичность получаемого решения.

Разработчики и потребители прикладных программ и комплектных приложений не всегда свободны в своих решениях. По каждому классу программных средств всегда существуют те или иные ограничения. Они обусловлены сложившейся ситуацией и, не в последнюю очередь, предложениями аппаратных и программных средств на рынке. Такая ситуация уже в течение нескольких лет складывается, например, при создании программных средств с учетом свойств новых процессоров. ППП различного назначения стали самостоятельным сегментом рынка ИС и информационных технологий в направлении обеспечения корпоративных ИС.

При выборе четвертого варианта обычно используют такие пакеты, как Delphi, MS Visual Basic, MS FoxPro, Power Builder и т.д.

Значительную долю в классе прикладных программ занимают СУБД. В связи с увеличением масштабов хранения и обработки данных СУБД становятся в ряд центральных ресурсов ИС. Формирование структур данных уже давно осуществляется в среде той или иной СУБД. В развитых и масштабных АИС выбор СУБД — задача примерно той же значимости, что и выбор ОС, а переход системы на другую СУБД может быть

столь же трудным. Идеальных СУБД нет и быть не может: все они имеют как сильные, так и слабые стороны. Крупная БД создается не на один год, поэтому выбор СУБД серьезными заказчиками осуществляется, как правило, в результате тестирования различных вариантов с учетом характера задач формирования структур и обработки данных, требований защищенности и т.п.

В структурном плане СУБД состоит из следующих основных частей:

- ядро СУБД — набор программных модулей, реализующих выполнение физических операций в БД;
- среда СУБД — набор интерфейсных модулей, реализующих связь пользователей с ядром СУБД и через него с БД. К системе интерфейса пользователя относятся генераторы отчетов, диалоговые интерфейсы, системы конструирования и рационализации интерактивных технологий и др. Среда включает и программные модули администратора БД, обеспечивающие следующие функции:
 - ✓ физическая организация внешней (дисковой) памяти к размещению БД;
 - ✓ загрузка файлов в БД и их размещение.

Различаются следующие типы СУБД:

- СУБД, обладающая только набором функциональных программ по интерпретации обращений из программы пользователя на выборку информации из БД или корректировку и занесение информации в БД;
- СУБД, имеющая более расширенные, по сравнению с СУБД первого типа, специализированные языковые средства, управляющие таблицы и др. Эти средства увеличивают возможности разработчика АИС. Здесь обеспечивается установление связей между данными, целостность данных, защита данных от несанкционированного доступа и др.;
- СУБД, обладающая средствами процедурного и не процедурного характера. К процедурным средствам можно отнести язык программирования, который служит для обработки информации и управления данными. К не процедурным средствам относится язык запросов к БД.

Существует уже достаточно широкий набор объектно-ориентированных систем. Одна из основных — мощная СУБД Oracle8 компании Oracle. Компания Informix утверждает, что по функциональным возможностям ее Dynamic Server ненамного отличается от Oracle. Sybase реализует объектно-ориентированные возможности в своей схеме баз данных, хотя ее Adaptive Server Enterprise предлагает лишь некоторые из функций, имеющихся в Oracle8. Компания IBM обеспечивает те же функциональные возможности в версии своей DB2, она перенесла эту

новую версию СУБД и на самый массовый бизнес-компьютер AS/400. Microsoft SQL Server по уровню объектно-реляционной поддержки явно отстает от других ведущих реляционных БД. Computer Associates предлагает Jasmine — объектно-ориентированную СУБД, призванную свести на нет противоречия между реляционными данными и объектно-ориентированными приложениями.

Непрерывно совершенствуясь, системы хранения данных становятся все более емкими, дешевыми и надежными. Клиенты становятся все более требовательными в отношении как самих данных, так и технологий работы с ними. Им нужны средства для доступа к большим объемам данных, а также возможность быстрого поиска в сверхбольших объемах данных, содержащих, например, все сведения о деятельности компании за добрый десяток лет. Как следствие, возникла технология хранилищ информации (Data Warehouse), которая представляет собой самостоятельную область АИТ. В ее основе лежит идея создания централизованной и всеобъемлющей корпоративной БД, главное предназначение которой — информационное обеспечение систем поддержки принятия решений руководителями предприятий.

Такая БД должна отвечать следующим требованиям. Во-первых, она должна ориентироваться на ПрО, а не на приложения, которые будут работать с данными. Во-вторых, хранилище должно содержать интегрированную информацию, полученную на основе данных из множества источников; необходимо проводить проверки на непротиворечивость, целостность и т.д. В-третьих, БД хранилища должна быть оптимизирована прежде всего для операций поиска и чтения: данные, пройдя обработку и попав однажды в хранилище, остаются на долгие годы, причем изменения в данных не предполагаются. В-четвертых, оборудование, предназначенное для хранения данных, должно иметь высокую надежность.

На основе концепции хранилищ данных строится схема их включения в корпоративную АИС. По одну сторону от хранилищ данных остаются источники информации, в качестве которых обычно выступают стандартные системы оперативной обработки транзакций (On-Line Transaction Processing, OLTP). По другую сторону стоят приложения-потребители, прежде всего системы оперативной аналитической обработки данных (On-Line Analytical Processing, OLAP). Потребителями информации становятся в основном OLAP-системы. Для оптимизации работы как хранилищ данных, так и OLAP-систем создаются так называемые витрины (или киоски) данных (Data Marts) — промежуточные БД, содержащие выборку из хранилища, создаваемую специально для конкретных приложений. Полноразмерная работа в структуре хранилища называется Data Mining (разработка данных).

Функционирование собственно хранилища данных обеспечивается на основе достаточно мощных СУБД компаний Oracle, Informix, Sybase, NCR, IBM и др. Реализация хранилищ данных представляет собой достаточно сложную технологию, ведь приходится оперировать сотнями гигабайтов и терабайтами данных. Они обычно строятся следующим образом. Для сбора и предварительной обработки данных от систем-источников выделяют один или несколько относительно небольших серверов на базе ОС UNIX или NT. В качестве главного сервера СУБД хранилища используются мощные ПК, мощные UNIX-компьютеры, мэйнфреймы или даже супер-ЭВМ. Собственно данные хранятся в избыточных массивах дисковых накопителей RAID, соединенных с сервером СУБД с помощью высокопроизводительной шины (SCSI, Fibre Channel, Gigabit Ethernet, ATM). Для реализации витрин данных применяют машины на базе ОС UNIX или NT с собственными массивами накопителей.

Как любая технология, хранилища данных имеют специфические проблемы создания, эксплуатации, оценки эффективности, а также согласования с различными задачами и требованиями. Тем не менее, целесообразность их применения уже не подвергается сомнению, все владельцы больших и сверхбольших объемов информации создают такие технологии в своих АИС. Так, по оценкам специалистов, к 1999 г. объем хранимых в глобальных сетях данных достиг 1 тыс. петабайт (1 млн Тбайт). Размер многих крупных хранилищ данных уже измеряется десятками терабайт и продолжает непрерывно увеличиваться. За ближайшие три года средний размер хранилищ данных по прогнозам увеличится в 36 раз [39].

Системы программирования. Эффективность работы программистов и процедур программирования в значительной мере зависит от применяемых в АИС систем программирования. **Система программирования** — это совокупность средств автоматизации программирования, включающая язык программирования, компилятор, представленный на соответствующем языке, и документацию, необходимую для подготовки программ к выполнению. В процессе компиляции происходит трансляция — преобразование программы, составленной на исходном алгоритмическом языке в объектный модуль программы на машинном языке (коде). При этом компилятор обнаруживает и идентифицирует ошибки в исходном тексте программы, что ускоряет разработку и отладку программы и минимизирует тем самым трудозатраты программиста.

3.2.4. Подсистема «Организационно-правовое обеспечение»

Интегрирующим звеном является подсистема «Организационно-правовое обеспечение» АИС. **Организационно-правовое обеспечение АИС** — это совокупность исполнителей, проектно-технической и нормативной документации, обеспечивающая организацию решения задач АИС.

Данная подсистема обычно включает в себя следующие компоненты:

- штатный персонал АИС;
- проектно-техническая документация АИС;
- нормативная документация.

Штатный персонал АИС. В зависимости от класса и назначения АИС в состав основного штатного персонала могут входить следующие категории: администратор системы, администратор сети, инженер по обслуживанию технических средств, информатик-аналитик, системный программист, прикладной программист, администратор БД, диспетчер решения задач, оператор ввода-вывода данных и др. Вышеуказанные лица штатного персонала относятся к категории «технологический пользователь АИС». В категорию «пользователь» потенциально входят также и другие лица фирмы, так называемые конечные пользователи — руководитель фирмы, ответственный за вопросы функционирования АИС, руководители служб и другие специалисты, применяющие выходную информацию АИС в своей работе.

Проектно-техническая документация АИС. Эта документация отображает построение и порядок функционирования АИС. **Проектно-техническая документация АИС** — это комплекс документов, отображающий порядок построения и функционирования АИС, оформленный и утвержденный в соответствии с установленными требованиями. В соответствии с этапами создания АИС она состоит из следующих документов:

- отчет об обследовании объекта автоматизации (предприятия);
- техническое задание на разработку системы;
- технический проект системы;
- рабочий проект системы;
- документы по приемке и сдаче АИС в эксплуатацию.

В документации, в частности, определяется порядок взаимодействия конечных пользователей с АИС и между собой в части выполнения работ, обусловленных функционированием АИС. Это взаимодействие изложено в различных методических и руководящих материалах по стадиям разработки проекта, внедрения и эксплуатации АИС. Состав и содержание проектной документации АИС рассматривается ниже (разд. 13.3).

Нормативная документация. К нормативной документации относятся следующие категории документов:

- законодательные документы, регламентирующие определенные стороны создания и функционирования АИС;
- стандарты предприятия и вышестоящих органов, относящиеся к АИС;
- должностные инструкции персонала АИС, определяющие статус исполнителей, занятых в контуре функционирования системы,

а также рабочие инструкции, устанавливающие регламент выполнения технологических процедур по решению задач АИС;

- положение о выводе АИС или ее компонентов из нештатных ситуаций (прекращение подачи электроэнергии на ЭВМ, выход из строя ЭВМ, отказ программной системы и др.).

Нормативные документы содержат набор правовых норм, регламентирующих юридический статус АИС в схеме общественных производственных отношений, а также в конкретных отраслях народного хозяйства. Эти документы устанавливают регламент работ, выполняемых при создании, внедрении и эксплуатации АИС. Правовые акты устанавливают порядок организации договорных отношений разработчика и заказчика в процессе создания АИС. Устанавливается правовое положение о компетенции АИС и ее подсистем. Определяются обязанности, права и мера ответственности исполнителей. Достаточно подробно указывается порядок создания и применения информации в рамках АИС, процедур ее регистрации, сбора, обработки, хранения, поиска, передачи. Излагается порядок приобретения и использования комплекса технических устройств и оборудования, порядок создания и применения программных и математических средств и др.

Решение задач АИС должно осуществляться на законодательной основе. Правовые основы создания и функционирования АИС определены в форме законов, постановлений, нормативных и руководящих документах соответствующих органов законодательной и исполнительной власти. В общем случае любая АИС идентифицируется как разновидность продукции интеллектуального уровня, состоящей из набора технических средств, программных продуктов, информационных средств и других компонентов.

В России принят ряд законов, в той или иной мере регламентирующих функционирование АИС и ее компонентов: «Гражданский кодекс Российской Федерации», законы «О защите прав потребителей», «О стандартизации», «Об обеспечении единства измерений», «О сертификации продукции и услуг», «Об информации, информатизации и защите информации», «Об участии в международном информационном обмене» [1-7]. Эти документы составляют юридическую базу, которая определяет права, обязанности и ответственность производителей, потребителей и организаций, в той или иной мере имеющих отношение к качеству АИС и ее компонентам в определенных условиях выступающих в роли товарной продукции.

Гражданский Кодекс Российской Федерации определяет следующие вопросы: гарантия качества товара; исчисление гарантийного срока; срок годности товара; проверка качества товара; последствия передачи товара ненадлежащего качества; недостатки товара, за которые отвечает

продавец, в данном случае проектировщик АИС или разработчик программных продуктов; сроки обнаружения недостатков в продукции (ст. 469—480). В ст. 503, 504 и 518 Гражданского Кодекса РФ предусмотрены: права покупателя в случае продажи ему товара ненадлежащего качества; порядок возврата этого товара; последствия поставки товаров ненадлежащего качества и другие вопросы регулирования качества продукции.

Федеральный закон РФ «О защите прав потребителей» от 09.01.1996 № 2-ФЗ требует от изготовителя продукции, чтобы она была безопасной и соответствовала требованиям стандартов и других нормативно-технических документов, устанавливающих обязательный уровень качества продукции (гл. 1, ст. 4 «Качество товара»). Глава 2 «Защита прав потребителей при продаже товаров потребителям» посвящена вопросам качества товаров. Здесь указаны последствия продажи товара ненадлежащего качества, сроки предъявления потребителем претензий к качеству товара, порядок замены товара ненадлежащего качества и др.

Эффективность функционирования АИС в значительной мере зависит от соблюдения соответствующих стандартов. основополагающая категория в этом направлении — стандартизация. Закон РФ «О стандартизации» от 10.06.1993 № 5154-1 устанавливает основные положения, принципы, порядок организации работ по стандартизации, виды стандартов, требования к их содержанию и порядок их применения. Закон регламентирует также государственный контроль, надзор за соблюдением стандартов и ответственность за нарушения закона и государственных стандартов. Положения и требования закона обязательны для изготовителей продукции, продавцов, поставщиков услуг (исполнителей работ) независимо от их ведомственной принадлежности, форм собственности и номенклатуры продукции и услуг.

Закон установил в качестве нормативных документов по стандартизации, действующих на территории России, следующие документы:

- государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ РФ);
- общероссийские классификаторы технико-экономической информации (ОКТЕИ);
- отраслевые стандарты (ОСТ);
- стандарты предприятий (СТП);
- стандарты научно-технических обществ, инженерных обществ и других общественных объединений (СТО).

Законом установлено также применение в установленном порядке международных стандартов. Предусмотрены два варианта применения международных (и региональных международных) стандартов:

- принятие к применению в форме соответствующего отечественного нормативного документа по стандартизации (т. е. в форме ГОСТ РФ,

ОСТ, СТП или СТО) аутентичного текста международного стандарта без каких-либо дополнений и изменений;

- принятие в форме отечественного нормативного документа по стандартизации аутентичного текста международного стандарта с дополнительными требованиями, отражающими специфику России.

Реализация ГОСТ на системы качества в Российской Федерации обязательна для производителей информационной продукции. Системы качества предприятий сертифицируются органами Госстандарта России. Закон предусматривает, что в соответствии с международными соглашениями, заключенными и ратифицированными Российской Федерацией с другими государствами Содружества Независимых Государств, могут применяться межгосударственные стандарты, обязательные для государств — участников СНГ. Закон РФ «О стандартизации» установил правовой статус Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России) как государственного органа по управлению стандартизацией в стране в рамках созданной Государственной системы стандартизации Российской Федерации (ГСС РФ). ГСС РФ имеет комплекс стандартов, относящихся и к качеству АИС.

Общие вопросы метрологического обеспечения качества продукции и работ регламентируются Законом РФ от 27.04.1993 № 4871-1 «Об обеспечении единства измерений». Закон, в частности, устанавливает правовые основы обеспечения единообразия измерений в Российской Федерации.

Закон РФ от 10.06.1993 № 5151-1 «О сертификации продукции и услуг» устанавливает основы обязательной и добровольной сертификации продукции и услуг, а также права, обязанности и ответственность участников сертификации. В АИС должны применяться комплекс технических средств и оборудование, прошедшие сертификацию в соответствующем порядке.

Федеральный закон от 20.02.1995 № 24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации» включает широкий круг вопросов, в частности:

- формирование и использование информационных ресурсов на основе создания, сбора, обработки, накопления, хранения, поиска, распространения и предоставления потребителю документированной информации;
- создание и использование информационных технологий и средств их обеспечения;
- защита информации, прав субъектов, участвующих в информационных процессах и информатизации.

В статье 3 говорится, что государственная политика в сфере формирования информационных ресурсов и информатизации направлена

на создание условий для эффективного и качественного информационного решения стратегических и оперативных задач социального и экономического развития Российской Федерации. Основные направления государственной политики в сфере информатизации, в частности, следующие:

- обеспечение условий для развития и защиты всех форм собственности на информационные ресурсы;
- формирование и защита государственных информационных ресурсов;
- создание и развитие федеральных и региональных информационных систем и сетей, обеспечение их совместимости и взаимодействия в едином информационном пространстве Российской Федерации.

В Законе указано, что юридическая сила документа, хранимого, обрабатываемого и передаваемого с помощью автоматизированных информационных и телекоммуникационных систем, может подтверждаться электронной цифровой подписью. В целях обеспечения полноты и достоверности информации гражданам и организациям предоставляется право на доступ к документированной информации о них, уточнение этой информации и получение сведений о том, кто и с какой целью использовал эту информацию. ИС, технологии и средства их обеспечения выступают в качестве товара (продукции) при соблюдении исключительных прав их разработчиков.

ИС, БД, предназначенные для информационного обслуживания граждан и организаций, подлежат сертификации в порядке, установленном Законом РФ «О сертификации продукции и услуг».

Цель Федерального закона от 04.07.1996 № 85-ФЗ «Об участии в международном информационном обмене» — создание условий для эффективного участия России в международном информационном обмене в рамках единого мирового информационного пространства. Закон устанавливает определения некоторых применяемых в нем терминов, в частности: «документированная информация (документ) — зафиксированная на материальном носителе информация с реквизитами, позволяющими ее идентифицировать», «международный информационный обмен — передача и получение информационных продуктов, а также оказание информационных услуг через государственную границу Российской Федерации», «средства международного информационного обмена — информационные системы, сети и сети связи, используемые при международном информационном обмене», «информационная безопасность — состояние защищенности информационной среды общества, обеспечивающее ее формирование, использование и развитие в интересах граждан, организаций, государства» и др.

Указанным Федеральным законом определено, что органы государственной власти России создают условия для защиты отечественных собственников и владельцев документированной информации, информационных ресурсов, информационных продуктов, средств международного информационного обмена, пользователей от некачественной и недостоверной информации из-за рубежа, недобросовестной конкуренции со стороны физических и юридических лиц иностранных государств в информационной сфере. Кроме того, органы государственной власти обязаны способствовать развитию товарных отношений при международном информационном обмене.

Статья 14 рассматриваемого Федерального закона регламентирует порядок обеспечения защиты граждан и юридических лиц в Российской Федерации от информации плохого качества, в частности, распространение недостоверной, ложной документированной информации из-за рубежа, полученной в результате международного обмена, на территории Российской Федерации не допускается. Ответственность за распространение такой информации возлагается на субъект международного информационного обмена, получивший такую информацию и (или) распространяющий ее на территории Российской Федерации.

В развитие законов РФ, касающихся управления качеством продукции, в частности информационной продукции и услуг, существуют подзаконные акты, т.е. различные постановления Правительства РФ, правила, положения и другие нормативные документы. Они регламентируют вопросы стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений.

Эффективная правовая категория АИС — стандартизация [9]. Управление организационно-методической работой в области стандартизации информационной деятельности проводит Госстандарт России. Так, например, разработаны стандарты по определенным вопросам унифицированной системы документации, делопроизводства и архивного дела, единой системы классификации и кодирования технико-экономической информации, автоматизированной обработки данных. Особую группу стандартов составляет система информации в области библиотечной и издательской деятельности.

В 1986—1987 гг. Международная организация по стандартизации (ISO) приняла семь Международных стандартов (МС ISO) на системы качества. Международные стандарты серии ISO 9000 предназначены для создания общей основы стандартизации на системы качества [10,45]. К ним относятся все международные стандарты, разработанные Техническим комитетом 176 «Административное управление качеством и обеспечение качества» Международной организации по стандартизации.

В результате очередного пересмотра стандартов серии ISO 9000, 25 декабря 2000 г. была введена в действие новая редакция. В результате реструктуризации вместо 20 ранее применявшихся стандартов, серия ISO 9000:2000 состоит теперь из четырех новых стандартов:

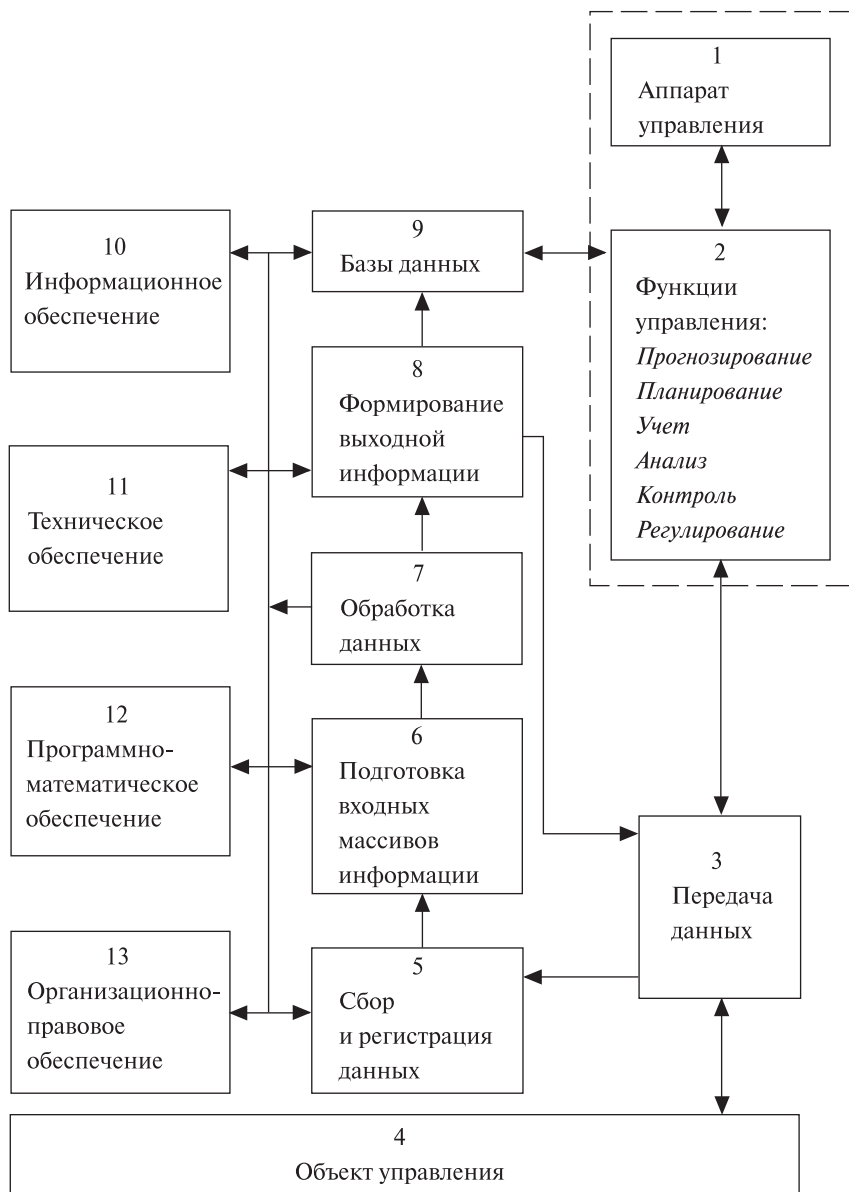
- 1) ISO 9000:2000 Системы менеджмента качества. Основы и Словарь;
- 2) ISO 9001:2000 Системы менеджмента качества. Требования;
- 3) ISO 9004:2000 Системы менеджмента качества. Руководящие указания;
- 4) ISO 10011:1991 Аудит систем менеджмента качества.

Стандарты ISO имеют рекомендательный характер, но неисполнение их указаний относительно системы качества уменьшает рыночную конкурентоспособность продукции, в частности программных продуктов, БД, мультимедиа изданий и др. В последние годы на мировом рынке товаров все большее значение приобретает не ценовая конкуренция, а конкуренция товара по его потребительским свойствам, его качеству. Особенно это относится к информационной продукции инновационного характера. В области информационного производства наметилась тенденция устойчивого улучшения качества, так как другой альтернативы у рациональных производителей нет.

АИС — человеко-машинная система. Это предъявляет особые требования к эргономике АИС. В рамках данной подсистемы учитываются также и эргономические условия создания и функционирования АИС. **Эргономика АИС** — это совокупность методов и средств, обеспечивающая рациональную среду взаимодействия персонала системы с техническими устройствами без ущерба здоровью. Эргономика призвана обеспечить высокоэффективную работу исполнителей по освоению и эксплуатации АИС. В состав эргономического обеспечения входит документация, содержащая требования к эргономике рабочих мест, техническим устройствам, условиям работы персонала, проведению экологической экспертизы технических средств и оборудования вычислительных залов и центров.

3.3. Функциональная структура АИС

На основе обеспечивающей части строится функциональная структура АИС. Функциональная структура в свою очередь становится базисом, на основе которого выполняется основная задача АИС — выдача информации для решения задач пользователей. Функциональная структура может быть отображена в виде принципиальной схемы функционирования АИС (рис. 3.2).

**Рис. 3.2.** Принципиальная схема функционирования АИС

В порядке функционирования аппарат управления (блок 1) в соответствии с задачами и функциями экономического объекта (блок 2) вырабатывает управленческие решения. Аппарат управления включает в себя операторов управления. **Оператор управления** — это должностное лицо аппарата управления, принимающее решение и обеспечивающее выполнение комплекса организационно-технических мероприятий по его реализации. В контуре функций АИС оператор управления — это ЛПР, отвечающее за реализацию принятого решения. В зависимости от конкретных условий «лицо» может быть юридическим или физическим. ЛПР — это субъект управления. Управление осуществляется путем реализации решений, вырабатываемых субъектом. **Решение** — это целевая установка оператора управления, направленная на осуществление организационно-технических мероприятий по управлению объектом.

Передача решения по прямой связи проводится по каналам передачи данных посредством блока 3 на объект управления (блок 4) — предприятие, организацию, фирму и т.п. Через блок 4 реализуется также и обратная связь, т.е. передача данных от блока 4 в блок 3. Из блока 4 через блок 3 данные передаются на первый этап технологии обработки данных, где производится сбор и регистрация поступающих от предприятий данных (блок 5). На следующем этапе проводится подготовка массивов информации к обработке на ЭВМ (блок 6). После этого начинается обработка данных в соответствии с алгоритмами решения функциональных задач аппарата управления (блок 7). Реализация решения функциональных задач проводится на основе соответствующих прикладных программ пользователей. После окончания обработки пакета данных (документов) определенной функциональной задачи проводится оформление результатов обработки, т.е. присоединение к выходным документам необходимых структурных элементов, в частности присоединение шапок и боковиков документов и др. (блок 8). После вывода, распечатки и проведения контроля выходных документов последние передаются через блок 3 соответствующим специалистам (блок 2), решающим определенную экономическую задачу.

Выходные (результатные) документы, как и входные, хранятся в БД. При необходимости функционеры аппарата управления в ходе решения своих задач обращаются в БД за необходимой информацией. В подобном случае обмен данными может происходить непосредственно между пользователем (блок 2) и автоматизированным банком данных в интерактивном режиме (блок 9).

Реализацию функциональных задач АИС по всем участкам и процедурам обеспечивают в своей части соответствующие подсистемы: информационное обеспечение (блок 10), техническое обеспечение (блок 11), программно-математическое обеспечение (блок 12) и организационно-

правовое обеспечение (блок 13). В контуре функционирования АИС следует учитывать внутренние и внешние потоки информации. Внутренние потоки находятся внутри контура АИС, т.е. между аппаратом управления (блоки 1 и 2) и объектом управления (блок 4). Кроме того, к внутренним потокам относятся также и потоки информации на уровне взаимодействия пользователей (блок 2) с БД (блок 9), а также потоки на уровне участков и этапов технологии обработки данных (блоки 5—8). К внешним потокам относится информация, формируемая в порядке информационного обмена между экономическим объектом и вышестоящим органом управления, а также между экономическим объектом и другими предприятиями и организациями различных отраслей и ведомств в порядке взаимодействия и сотрудничества.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Сформулируйте определения понятий «структура АИС», «целостность АИС», «информационное обеспечение», «техническое обеспечение АИС», «программно-математическое обеспечение АИС», «организационно-правовое обеспечение АИС».
2. Какие элементы составляют структуру подсистемы «Информационное обеспечение» АИС?
3. Назовите основные модели БД.
4. Что составляет структуру подсистемы «Техническое обеспечение АИС»?
5. Какие элементы составляют структуру подсистемы «Программно-математическое обеспечение» АИС?
6. Назовите наиболее известные операционные системы, применяемые в АИС.
7. Какие виды программ входят в состав прикладных программ АИС?
8. Какие компоненты входят в структуру подсистемы «Организационно-правовое обеспечение АИС»?
9. Нарисуйте принципиальную схему функционирования АИС.

Глава 4. ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

4.1. Основные понятия технологии обработки экономической информации

Функционирование АИС основано на ТПОД. Эффективность АИС во многом определяется качеством построения и функционирования ТПОД. С целью дальнейшего рассмотрения конкретизируем определения основных категорий ТПОД. **Технологический процесс обработки данных** — это совокупность методов и средств, организованных в логическую последовательность этапов обработки и выдачи информации пользователю для решения экономических задач. **Этап ТПОД** — это совокупность взаимосвязанных процедур, реализующих определенную функцию технологического процесса. **Процедура ТПОД** — это совокупность технологических операций, обеспечивающая реализацию логической части этапа технологического процесса обработки данных. **Операция ТПОД** — это элементарное действие, обеспечивающее промежуточный логический результат процедуры технологического процесса обработки данных. Технологический процесс состоит из этапов. Процедурой может быть распечатка отдельного документа на принтере среди множества других результатных документов, просмотр промежуточных документов, уточнение содержания буфера обмена и др. Процедура реализуется посредством набора операций обработки. Примером операции может быть нажатие клавиши «ввод» на клавиатуре, которое идентифицируется как команда на начало поиска или вывода найденного файла на экран.

Процедуры преобразования данных имеют арифметическую и логическую основы. Арифметическую основу составляют операции сложения, вычитания, умножения и деления. Логические условия работы ЭВМ и алгоритма обработки определяются в соответствии с аксиомати-

ческим аппаратом алгебры логики. Этот аппарат сформулировал английский математик Дж. Буль (отсюда название — булева алгебра). Отметим основные категории булевой алгебры:

- конъюнкция (логическое умножение) — связывание двух или нескольких высказываний в одно посредством союза «И» (может принимать обозначения: \times , $\&$, \wedge);
- дизъюнкция (логическое сложение) — объединение двух или нескольких высказываний посредством союза «ИЛИ» (возможные обозначения: $|$, $+$, \vee);
- инверсия (логическое отрицание) — присоединение частицы «НЕ» к высказыванию. Может обозначаться — \bar{A} , или $(-A)$. Если высказывание A истинно, то B ложно, и наоборот;
- эквивалентность — логическая операция, результат которой истинен, если оба высказывания имеют одинаковые значения (оба истинны или оба ложны). Обозначается как A/B ;
- импликация — логическая операция, заключающаяся в логическом следовании «если A , то B ». Может принимать обозначения $A \rightarrow B$, $A \supset B$;

Очень часто в информационном поиске применяются булевские операции, в частности при сопоставлении ПОД и ПОЗ. Так, например, при необходимости исключения из поиска и выдачи данных по определенному объекту в ПОЗ этому объекту проставляется знак инверсии. Применение логических операторов значительно улучшает качество поиска необходимых сведений.

Следует отметить, что каждый этап ТПОД реализует определенную функцию АИС, в частности регистрацию, сбор, передачу, ввод в ЭВМ, обработку, поиск, хранение, актуализацию, корректировку, вывод, отображение, копирование, тиражирование и др. Эти этапы взаимосвязаны между собой в логическую последовательность. Коротко поясним каждую из указанных функций. Регистрация данных — фиксирование сведений на материальный носитель. Сбор данных — процесс получения сведений от источников информации. Передача данных — процесс перенесения сведений от источника к получателю. Ввод данных в ЭВМ — процесс перевода сведений в память ЭВМ. Обработка данных — совокупность логических и арифметических операций по преобразованию данных в информацию, обеспечивающую решение задачи пользователя. Поиск данных — совокупность логических операций по отбору необходимых сведений из БД по запросу пользователя. Хранение данных — размещение сведений на материальном носителе и поддержание их в работоспособном состоянии. Актуализация данных — процесс обновления сведений путем добавления в единицу информации вновь полученных данных. Корректировка данных — процесс исправления

ошибочных сведений в определенной единице информации. Вывод данных из ЭВМ — процесс перемещения данных из памяти ЭВМ на устройства представления данных, находящиеся вне ЭВМ. Отображение данных — процесс представления сведений в удобной для восприятия человеком форме. Копирование данных — операция по идентичному воспроизведению данных. Тиражирование данных — процесс воспроизведения данных в определенном количестве идентичных экземпляров.

ТПОД в значительной мере определяется характером АИС и соответствующим объектом управления. Современные технологии обработки данных представляют довольно широкий типологический ряд. По уровню открытости архитектуры технологии можно дифференцировать на замкнутые и сетевые. Сетевые технологии можно разделить на локальные и открытые. По характеру обрабатываемой информации технологии можно разделить на текстовые, табличные и графические. По логическому уровню обработки информации они подразделяются на технологии обработки данных, технологии поиска данных, технологии преобразования данных, технологии интеллектуальных систем. Возьмем несколько оснований деления и выделим классы технологических процессов (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Основные схемы технологического процесса обработки данных АИС

Основание деления	Получаемые схемы технологического процесса обработки данных
Обработка данных по количеству контролируемых показателей объекта	Один показатель (например объем производства), набор показателей (например стоимость основных фондов, стоимость ценных бумаг, фонд заработной платы и др.), полный состав показателей объекта
Обработка данных по количеству контролируемых участков (звеньев) объекта	Один участок (например сборочный цех), несколько участков (например бухгалтерия, снабжение и сбыт, планирование), полный состав подразделений (звеньев) объекта (например комплексная автоматизированная корпоративная информационная система)
Контролируемые подсистемы объекта	Производство, подготовка производства, снабжение и сбыт, маркетинг, трудовые ресурсы, документооборот, сектор управления предприятием и др.

Окончание табл. 4.1

Основание деления	Получаемые схемы технологического процесса обработки данных
Режимы обработки данных	Пакетный, мультипрограммный, интерактивный
Масштаб технологического процесса	Локальная ЭВМ, сеть подразделения, сеть фирмы, отраслевая сеть, региональная сеть, национальная сеть, континентальная сеть, глобальная сеть
Характер выдаваемой информации	Текстовый, изобразительный, комбинированный
Периодичность выдачи информации	Ежедневно, еженедельно, ежемесячно, ежеквартально, ежегодно

Путем сочетания выделенных классов можно строить различные схемы технологических процессов обработки данных от простых до сложных. Так, например, можно в глобальной сети выдавать ежедневно в интерактивном режиме комбинированную информацию об объекте по любому набору показателей деятельности предприятия.

Рассмотрим обобщенную схему технологического процесса обработки данных (рис. 4.1). Она включает два контура — *A* и *B*.

Контур *A* отображает этапы (блоки) технологического процесса обработки, выполняемые на уровне объектов управления (филиалы фирмы, структурные подразделения предприятий и организаций, обязанные представлять данные о своей работе). В контуре *B* представлены этапы ТПОД на уровне управляющего объекта — центрального аппарата ведомства, фирмы (центральный вычислитель, информационно-вычислительный центр и др.).

На этапе 1 проводится сбор сведений. Затем на этапе 2 выполняется регистрация сведений. На этапе 3 происходит подготовка и оформление первичного документа, например баланса предприятия или его филиала. Затем на этапе 4 подготовленный документ контролируется на правильность в соответствии с инструкцией в режиме «есть ошибки?». Если ошибка имеется, то она идентифицируется (на каком этапе допущена), классифицируется (определяется характер ошибки) и направляется для исправления на тот этап, где допущена ошибка. Если же ошибок нет, то на этапе 5 происходит передача документов вышестоящей организации, т.е. управляющему объекту в контур *B*. На этапе 6 проводится аналитико-синтетическая переработка документа. Это целый комплекс логических операций, связанных с кодированием, индексированием, формализованным описанием документов с целью их подготовки для ввода в ЭВМ и дальнейшей обработки. На данном этапе в зависимости от ха-

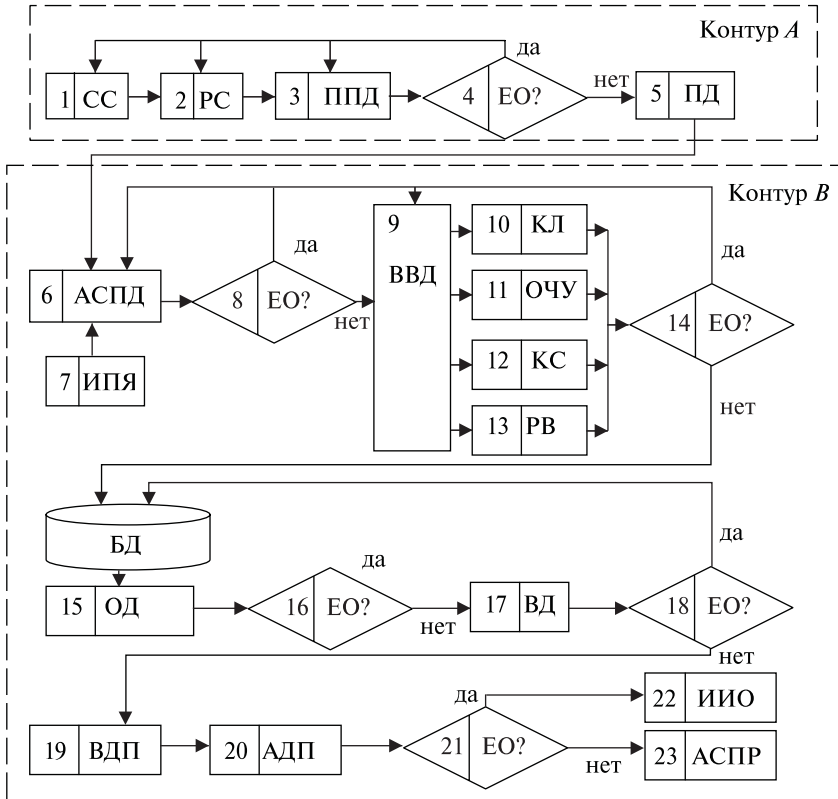


Рис 4.1. Принципиальная схема технологического процесса обработки данных АИС: СС — сбор сведений; РС — регистрация сведений; ППД — подготовка первичного документа; ЕО? — есть ошибки?; ПД — передача документов; АСПД — аналитико-синтетическая переработка документов; ИПЯ — информационно-поисковый язык; ВВД — ввод документов в ЭВМ; КЛ — клавиатура; ОЧУ — оптико-читающее устройство; КС — каналы связи; РВ — речевой ввод; ОД — обработка документов; ВД — вывод производных документов; ВДП — выдача производных документов пользователю; АДП — анализ документов пользователем; ИИО — идентификация и исправление ошибок; АСПР — анализ ситуации и подготовка решения

рактера документации применяются различные информационно-поисковые языки — дескрипторные ИПЯ, классификаторы, кодификаторы, словари и справочники (этап 7). На этапе 8 происходит контроль правиль-

ности содержательной и формальной частей документов. Если ошибки обнаружены, то документ для исправления возвращается на этап 6. При обнаружении ошибки, допущенной в контуре А, документ возвращается на предприятие или по определенным процедурам исправляется на этапе 8 после консультации и подтверждения корректировки со стороны предприятия — автора документа, допустившего ошибку.

После исправления ошибок на этапе 9 осуществляется ввод документов в ЭВМ. В расширенном понимании ввод данных в ЭВМ может быть выполнен посредством набора текста документа (данных) на клавиатуре — этап 10, через оптико-читающее устройство, например сканер (этап 11), через каналы связи — этап 12, если АИС имеет сетевую реализацию, или ЭВМ коммутирована с абонируемым каналом связи, а также через речевой ввод — этап 13. В АИС с расширенными технологическими свойствами ввод данных может происходить через набор устройств ввода. Выбор устройства определяется характером документов и соответствующей экономической задачи. Так, например, необходимость оперативности ввода данных вызывает необходимость применения сканера на автоматизированном рабочем месте продавца магазина.

На этапе 14 проводится программный контроль входных документов. Соответствующие программы настроены на форматы входных документов и выполняют в зависимости от содержания и структуры документа лексический, синтаксический, логический или арифметический виды контроля достоверности и полноты данных в документе. Более подробно порядок контроля рассматривается ниже в разд. 4.2.

При условии отсутствия ошибок во входных документах они заносятся в БД. Затем на этапе 15 происходит формирование исходных массивов документов для решения определенной задачи и обработка данных. Обработка проводится в соответствии с прикладными программами пользователя по решению функциональных задач.

В зависимости от характера задачи, объемов обрабатываемой информации и технологического времени ЭВМ во время обработки на этапе 16 могут быть применены процедуры промежуточного контроля корректности обработки, например вывод промежуточных документов, визуальный контроль достоверности данных (на дисплее) со стороны оператора решения задачи. Если замечены ошибки, обработка прекращается, принимаются меры по выявлению ошибок в работе программных или технических средств, что предотвращает непродуктивное использование временных, трудовых и вычислительных ресурсов АИС. Если ошибок нет, то производится окончание обработки и выдача документов на этапе 17. В зависимости от класса АИС вывод результатов обработки может быть проведен на различные устройства — дисплей, принтер, специальные планшеты и др.

На этапе 18 проводится заключительный контроль результатов обработки данных по решению задачи. Если ошибки обнаружены, они исправляются. Например, при плохом качестве распечатки документа на принтере, проводится перепечатка документа. Если же ошибки более серьезного характера, например результаты расчетов неправильны, то проводится перепроверка исходных данных и новый сеанс обработки данных. При условии отсутствия ошибок в выходных документах последние на этапе 19 передаются пользователю, т.е. специалисту, ответственному за решение задачи. На этапе 20 проводится анализ документов пользователем. Если в результате анализа на этапе 21 обнаружены ошибки, то на этапе 22 проводится идентификация, классификация и исправление ошибок. Если же ошибок нет, то на этапе 23 проводится анализ ситуации и подготовка решения по управлению экономическим объектом.

В рамках задач АСОД обрабатываются данные сравнительно обширного объема, но по тривиальным алгоритмам. В зависимости от уровня АСОД и характера решаемой задачи технологическое время обработки может составлять от минуты до нескольких десятков часов. Основная трудоемкость и технологическое время приходится здесь на этапы ввода документов (этап 9) и корректировку ошибочных данных (этап 14). Решение задач АСУ, наряду с обработкой данных в режиме АСОД, связано также с обработкой и подготовкой оптимальных вариантов решения задач управления экономическим объектом. Задачи оптимизации базируются на исходных данных сравнительно небольшого объема. Однако технологическое время реализации программ ЭВМ по расчету оптимальных вариантов решения задач требует значительных вычислительных ресурсов. Иногда машинное время решения оптимизационной задачи составляет несколько часов.

При решении экономических задач довольно часто пользователь вынужден осуществлять поиск необходимой информации по соответствующему запросу. Технология прохождения запроса на поиск информации представлена в виде принципиальной схемы функционирования АИПС (рис. 4.2).

С целью получения необходимых документов или данных пользователь составляет запрос в произвольной форме на естественном языке (этап 2). Свой запрос он направляет в контур АИПС в службу индексирования. Его запрос регистрируется и редактируется (этап 3). Запрос редактируется в части обеспечения его полноты и уточнения содержания с позиций Про решаемой экономической задачи. Затем запрос индексируется, т.е. проводится аналитико-синтетическая переработка текста запроса (этап 4). Индексирование запроса состоит в анализе набора ключевых слов запроса и унификации этого набора в виде дескрипторов соответствующего дескрипторного ИПЯ (этап 5). Затем в этом блоке

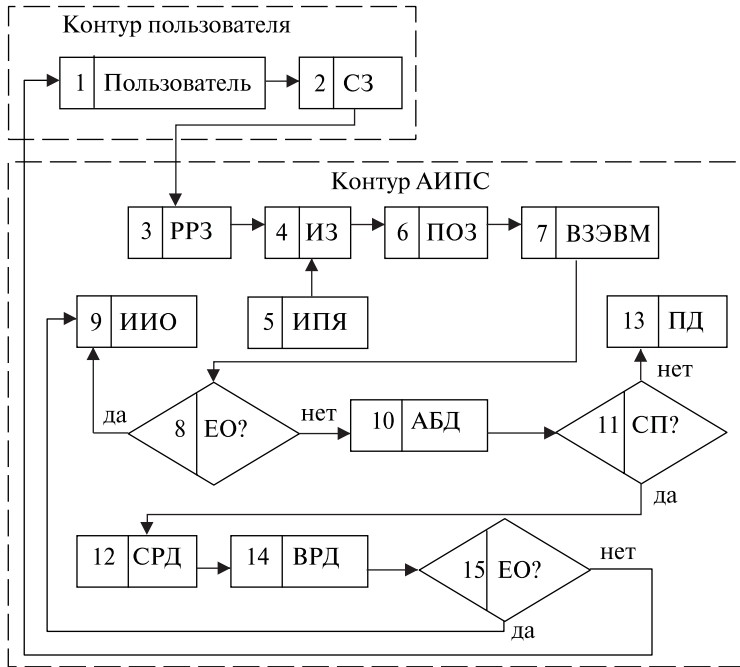


Рис. 4.2. Принципиальная схема функционирования АИПС: СЗ — составление запроса; РРЗ — регистрация и редактирование запроса; ИЗ — индексирование запроса; ИПЯ — информационно-поисковый язык; ПОЗ — поисковый образ запроса; ВЗЭВМ — ввод запроса в ЭВМ; ЕО? — есть ошибки?; ИИО — идентификация и исправление ошибок; АБД — анализ базы данных; СП — совпадение признаков ПОЗ и ПОД; СРД — селекция релевантных документов; ПД — пропуск документа; ВРД — вывод релевантных документов

проводится перенос результатов индексирования запроса на специальный формат (бланк) — поисковое предписание, или ПОЗ (этап 6). В этом предписании содержатся дескрипторы, а также логические правила, по которым будет выполняться поиск нужной информации. Затем ПОЗ передается на участок ввода документов в ЭВМ (этап 7). В зависимости от режимов загрузки ЭВМ этот ПОЗ может быть введен сразу или по мере накопления комплекта определенного объема. При вводе документа в ЭВМ проводится лексический, синтаксический, логический или арифметический виды контроля в зависимости от характера ПОЗ (этап 8). При условии обнаружения ошибки производится ее идентификация и исправление (этап 9).

Сообщения об ошибке оператору могут быть выведены на дисплей или принтер в форме протокола ввода ПОЗ в ЭВМ. При условии отсутствия замеченных ошибок проводится вызов программы поиска. Эта программа проводит обращение к структурированной БД и последующий анализ документов (этап 10).

Технология поиска информации по запросу в значительной мере определяется характером БД. При поиске в документальной БД проводится сравнение дескрипторов ПОД с дескрипторами ПОЗ на предмет их совпадения (этап 11). При условии совпадения определенного количества дескрипторов ПОД и ПОЗ программа проводит селекцию ПОД из БД в отдельный массив ПОД (этап 12). Программа проводит селекцию при условии релевантности ПОД. Релевантность — это соответствие содержания документа в БД поисковому образу запроса пользователя. Релевантность программы поиска определяет на основе заданного критерия смыслового соответствия или критерия выдачи (см. разд. 3.2). Таким образом, обеспечивается полнота и точность выданных по запросу документов. В определенной мере полноту и точность при поиске обеспечивают условия логики поиска, задаваемые в ПОЗ. Так, например, из списка релевантных ПОД могут быть изъяты документы, содержащие информацию о матричных принтерах, если в ПОЗ стоит логическая метка, обозначающая условие «кроме матричных принтеров». При условии несовпадения программа пропускает ПОД и переходит к анализу следующего ПОД в БД (блок 13).

Поиск в фактографической БД проходит несколько иначе. Анализу подвергается каждая запись документа, содержащая идентификаторы в соответствии с ИПЯ задач, базирующихся на фактографической информации, т.е. здесь имеется в виду ИПЯ классификационного типа — кодификаторы, словари, справочники. При условии совпадения идентификаторов (кодов) искомой единицы информации (показателя, записи, документа и т.д.) и идентификаторов ПОЗ программа проводит селекцию релевантной единицы фактографической информации. Следует отметить, что селекция единицы информации проводится только при условии полного совпадения единицы информации и ПОЗ. Таким образом, действие критериев выдачи, полноты и точности относительно поиска фактографических единиц информации теряет смысловую нагрузку.

Результаты поиска могут быть выданы на видеотерминал или распечатаны на принтере (этап 14). Затем проводится контроль качества поиска и распечатки результатов (этап 15). При низком качестве поиска как по содержанию, так и по оформлению проводится идентификация и исправление дефектов поиска (этап 9). Если дефектов не обнаружено, то результаты поиска передаются пользователю (этап 1). Получив ре-

зультаты поиска, пользователь проводит анализ и оценку качества поиска. При удовлетворительном качестве он применяет полученную информацию в процессе решения соответствующей задачи. Если же результаты поиска не удовлетворяют пользователя, то он корректирует свой запрос и процедура поиска повторяется. Подобные технологические итерации могут повторяться до тех пор, пока пользователь не будет полностью удовлетворен результатами поиска.

При сетевом варианте АИС контур пользователя может быть представлен как АРМ. Тогда подготовка и передача запроса, а также выдача результатов поиска проходит по каналам связи. При данном условии упрощается корректировка запроса и сокращается технологическое время на реализацию уточненного сеанса поиска.

4.2. Методы и средства технологического контроля обработки экономической информации

Основная особенность технологии обработки данных в том, что в ее рамках обычно создается множество дефектов обработки, которые в конечном итоге снижают уровень качества не только ТПОД, но и работы АИС в целом. Следует отметить, что возникающие случаи искажения информации, идентифицируемые как дефекты обработки, носят вероятностный характер. Так, например, 0,4 % дефектов возникают по причине неисправности технических устройств, 21,6 % ошибок обусловлены недостатками проекта ИС, оставшийся объем — 78 % ошибок обусловлено человеческим фактором. Сюда входят условия работы, технологическая дисциплина, психомоторные характеристики персонала, психологический климат и др. (см. 13.2).

Один из эффективных путей улучшения качества обработки информации — разработка и реализация методов улучшения достоверности и полноты информации. Особую значимость проблема контроля данных приобретает при решении задачи поддержания целостности БД. Ограничения целостности реализуются механизмом СУБД. В СУБД ограничения целостности, например, может быть задано в виде фильтрации данных, например, поле «возраст» не должно иметь своим значением число превышающее 120 и т.д. В ППП СУБД ограничения целостности представляются обычно набором вспомогательных программ, иногда автономных по отношению к СУБД. Поддержание целостности в СУБД представляет весомую проблему.

БД формируется посредством определенного набора технологических процедур. Поэтому качество БД находится в прямой зависимости от качества технологии обработки данных. Эффективное направление — применение системы контроля обработки данных. Значительный эф-

фект методы контроля дают в системах обработки информации числового содержания — учетных, отчетных, статистических, плановых, фактографических, параметрических и др., где искажение даже одной цифры может иметь в некоторых случаях серьезные последствия в принятии решений.

Задача обеспечения требуемого уровня достоверности вызывает необходимость применения процедур контроля на всех основных этапах технологического процесса обработки информации. Особому контролю подвергается достоверность выходных (производных) документов, перед выдачей их абоненту. Корректировка ошибок требует привлечения довольно значительных дополнительных трудовых, материальных, финансовых и временных ресурсов. Иногда искажения в документах вызывают необходимость повторной обработки документов на ЭВМ. Для устранения подобных случаев особое внимание обращается на обнаружение и исправление ошибок на предмашинных этапах обработки. В связи с этим большую значимость приобретает программный контроль достоверности на этапе ввода данных в ЭВМ.

Достоверность и полнота информации в АИС обеспечивается целым комплексом методов защиты: аппаратных, программных, организационных, комбинированных и др. По уровню применения технических средств методы контроля достоверности информации можно разделить на следующие основные категории:

- ручной, или визуальный, способ — заключается в проверке правильности данных без применения каких-либо технических средств;
- механизированный способ — состоит в применении вспомогательных технических устройств, например калькуляторов для подсчета контрольных сумм для пачки документов;
- автоматизированный метод контроля — состоит в диагностике правильности данных посредством соответствующих программных модулей;
- автоматический метод состоит в программном выявлении ошибочного данного, определения его истинного значения и замены ошибочного значения на истинное в памяти ЭВМ.

В практике технологии обработки обычно применяются все указанные методы. Степень их применения зависит от класса и масштаба АИС.

В значительной части систем организационного управления ввод информации в ЭВМ производится в форме документов. С целью реализации контроля достоверности входной информации разрабатываются специальные прикладные программы. Эти диагностические программы ориентированы на контроль формальных и содержательных параметров

входных первичных документов. При обнаружении ошибок они выдают сообщения оператору об адресе и модификации ошибки.

Анализ работ по контролю достоверности данных показывает, что имеющиеся методы и программы контроля достоверности и полноты информации ориентированы в основном на обнаружение ошибок, их идентификацию. Исправление ошибок, восстановление достоверности данных выполняется только при непосредственном участии человека.

С целью определения основных требований к методам и средствам повышения уровня достоверности вернемся к схемам технологических процессов обработки информации в АИС (см. рис. 4.1, 4.2). Почти каждый этап обработки сопровождается выполнением операций контроля данных, значительный объем которых приходится на контроль достоверности и полноты сведений в обрабатываемых документах. Особо тщательно должна проверяться производная документация перед выдачей ее абонентам. Неадекватность (недостоверность и неполнота) сведений в документации влечет за собой снижение эффективности принимаемых решений. Иногда это обуславливает повторную обработку пакета первичных документов, что увеличивает стоимость обработки информации, снижает уровень своевременности, ухудшает ее качество. Таким образом, эффективность обработки в значительной мере зависит от операций контроля, предшествующих этапу обработки документов в ЭВМ.

По характеру возникновения ошибки можно подразделить на ошибки, связанные с человеческим и аппаратным факторами. Ошибки (искажения) информации, вызываемые техническими (аппаратными) средствами обработки нейтрализуются на внутримашинном уровне специальными методами и средствами, например, функциональными блоками ЭВМ, с помощью устройств ввода-вывода данных и др. Ошибки человеческого фактора исправляются гораздо сложнее. Каким образом происходит обнаружение ошибок (этапы 4, 8, 14, 16, 18, 21) и их исправление на соответствующих этапах (рис. 4.1.)? В процедурном отношении последовательность программного обнаружения ошибок и последующего их исправления можно отобразить схемой коррективы ошибок в технологии АИС (рис. 4.3).

Схема состоит из контура *A* — этапы, выполняемые посредством ЭВМ, и контура *B* — этапы, выполняемые вручную. На этапе 1 происходит ввод данных в ЭВМ. На этапе 2 проводится анализ входных документов посредством программ контроля правильности входных данных. На этапе 3 документ при условии отсутствия ошибки размещается на внешнем накопителе ЭВМ. Если ошибка обнаружена, то на этапе 4 сведения о ней выводятся на терминальное устройство, например дисплей или принтер. На этапе 5 происходит идентификация ошибки. Затем на этапе 6 выполняется обращение к массиву первичных докумен-

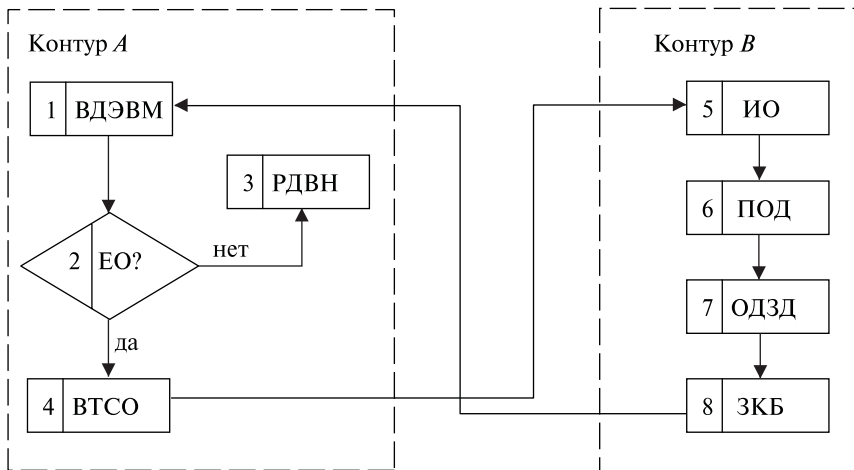


Рис. 4.3. Принципиальная схема корректировки ошибок в технологии обработки данных АИС: ВДЭВМ — ввод документов в ЭВМ; ЕО? — есть ошибки?; РДВН — размещение документа на внешнем накопителе; ВТСО — вывод на терминал сведений об ошибке; ИО — идентификация ошибки; ПОД — поиск ошибочного документа; ОДЗД — определение достоверного значения данного; ЗКБ — заполнение корректировочного бланка

тов и поиск соответствующего ошибочного документа. На этапе 7 происходит определение и (или) вычисление достоверного значения показателя документа. Ошибки в документах могут иметь самые различные модификации. Дефект может заключаться в отсутствии (пропуске) значения показателя в документостроке (документографе), искажении значения показателя документа и др. Искажение значения показателя (данного в записи) может быть допущено за счет недостающего или лишнего количества символов в значении показателя, искажения какого-либо символа, внедрения в цифровое значение алфавитного символа или наоборот, транспозиции («наползания») символов одного значения на символы другого и др. На этапе 8 происходит заполнение оператором корректировочного бланка в режимах «удаление», «замена», «вставка». Примерный формат корректировочного бланка показан в табл. 4.2.

Затем информация с корректировочного бланка вводится в ЭВМ и контролируется с помощью тех же методов контроля. Корректировка прекращается в случае отсутствия ошибок, возникающих при составлении бланка корректур и ввода данных с него в ЭВМ. В противном случае операции по выдаче идентификации ошибок, составление новых

Таблица 4.2

Корректировочный бланк

Тип корректуры	Номер объекта	№ реквизитов: 1, 2, 3, 4 и т.д.	Контрольная сумма
1	2	$m-1$	m
Удаление			
Замена			
Вставка			

корректур и их ввод будут повторяться до тех пор, пока ошибки не будут полностью исправлены. По схеме видно, что операции контура *A* по сравнению с операциями контура *B* составляют значительную долю трудозатрат и времени на этапе ввода и контроля документов в ЭВМ.

В настоящее время для обработки информации различного класса и назначения сравнительно широко применяются системы управления базами данных и ППП. Программные средства, как правило, не имеют встроенных модулей для выполнения логически развитых функций контроля достоверности, а если и имеют, то состав функций контроля обычно недостаточен. Рассмотрим некоторые ППП, реализующие функции контроля достоверности информации, с точки зрения имеющихся в них методов контроля (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Методы программного контроля информации

Методы программного контроля	Виды ППП				
	СПД	ВКИ/3	ВИСТ	ППК	ГВВ
<i>Лексический:</i>					
• контрольный разряд по модулю 10 или 11;	+	+	–	+	–
• код реквизита по словарю, хранящемуся на НМЖД;	+	+	–	–	–
• класс значений реквизита (цифра, буква, спецсимвол)	+	+	–	+	–
<i>Синтаксический:</i>					
• количество символов в значении поля;	+	+	+	+	+
• количество значений полей в записи;	+	+	+	+	+
• количество записей в документе;	+	–	+	+	+

Окончание табл. 4.3

Методы программного контроля	Виды ППП				
	СПД	ВКИ/З	ВИСТ	ППК	ГВВ
• количество документов в файле;	+	–	–	–	–
• количество файлов в базе данных	+	+	+	–	+
<i>Логический:</i>					
• соотношения типа $=, \neq, >, <, \geq, \leq$;	+	+	–	+	+
• соотношения типа $a \pm b \pm c = q$	+	–	–	–	–
<i>Арифметический:</i>					
• балансый;	+	–	–	+	+
• шахматный	+	–	–	–	+

По строкам перечислены виды программного контроля, а по графам — обозначения классов ППП, практически применяемые в настоящее время в системах обработки информации различного назначения. На пересечении строкограф знаком «плюс» отмечено наличие тех или иных методов программного контроля в соответствующих пакетах. Знак «минус» означает отсутствие метода или сведений.

По выполняемым функциям указанные методы контроля можно подразделить на лексические, синтаксические, логические и арифметические.

Лексический контроль данных — это проверка правильности формата значений реквизитов (полей), допустимости класса информации, соответствия лексем входного языка принятому нормализованному составу лексем. Лексемы могут быть представлены в кодовом (шифрованном) или неформализованном (естественном) виде — отдельные слова или составные понятия. Форматы и значения полей вводимых записей проверяются на соответствие — только цифры, только буквы, только специальные символы, только алфавитно-цифровой, только комбинированный (смешанный текст — все виды символов). С целью повышения достоверности информации в классификаторах и кодификаторах технико-экономической информации каждый код снабжается контрольным разрядом. Контрольные разряды (цифры) определяются с использованием цифрового метода контроля с весовыми коэффициентами.

Например, значение контрольного разряда, вычисляемое как скалярное произведение вектора цифр кода данного и вектора весовых коэффициентов, взятых по модулю 10, приписывается к коду значения данного справа [17]. Весовые коэффициенты, используемые при вычислении контрольного разряда, следующие:

$$\begin{array}{cccc} W_1=7 & W_2=1 & W_3=3 & W_4=9 \\ W_5=7 & W_6=1 & W_7=3 & W_8=9 \quad \text{и т. д.} \end{array}$$

Разряды кода значения данного нумеруются справа налево. Приведем пример образования защищенного кода значения данного. Для незащищенного кода 012683 контрольный разряд определяется следующим образом:

$$3 \times 7 + 8 \times 1 + 6 \times 3 + 2 \times 9 + 1 \times 7 + 0 \times 1 = 72, (72) \bmod 10 = 2.$$

Защищенный код в этом случае будет таким — 0126832. Контрольные разряды применяются только для контроля кодовой части данного на этапе ввода в ЭВМ. При хранении в БД контрольные разряды обычно опускаются.

Синтаксический контроль данных — это проверка наличия регламентированного количества элементов в форматах и порядка их расположения. Например, во входных документах проверяется количество значений полей и порядок их следования в записи, в документостроке, в таблице и т.д.

Логический контроль данных — это проверка содержательной взаимосвязи между отдельными значениями единиц информации. На основе свойств значений показателей можно установить контрольные соотношения между этими значениями типа «равно», «неравно», «больше», «меньше», «больше-равно», «меньше-равно» и др. Можно проверять правильность значений реквизитов-оснований и их совокупности на совпадение со значением их логических констант на уровне записи, файла, БД. На основе арифметических подсчетов отдельных значений показателей можно определить суммарное значение показателя и сравнить его со значением контролируемого показателя на логическое соотношение. Иногда логическая взаимосвязь в комплексе входных документов АИС может достигать более 1 тыс. соотношений.

Арифметический (счетный) контроль данных — это проверка равенства контрольного значения определенного группового и (или) итогового значения элемента информации с суммой значений соответствующих элементарных единиц информации. Так, например, может быть проверено равенство показателя типа «итога», «всего» с суммой группы значений элементарных реквизитов-оснований соответствующих документострок и (или) документограф документа. При отсутствии в форме документа групповых и (или) итоговых значений реквизитов в таблицу документа иногда вводят специальные контрольные суммы. При балансовом контроле отдельно проверяются значения показателей по документострокам или по документографам. Шахматный контроль

обеспечивает контроль большего количества параметров, чем балансовый, потому что выполняется по строкам и графам табличного документа. Как правило, разработчики программ контроля достоверности и полноты данных стремятся максимально использовать имеющиеся методы диагностики входных документов. Однако по ряду причин не всегда и не везде это удается.

Следует отметить, что реализация методов контроля, как правило, влечет за собой необходимость введения в процессы обработки избыточности информационного, программного, технологического и организационного характера. Так, например, балансовой контроль как разновидность арифметического контроля предусматривает наличие в документе контрольных сумм, которые по существу являются избыточной информацией. Кроме того, программный модуль контроля достоверности данных, в сущности, избыточен в структуре программного обеспечения АИС. В технологическом процессе предусматриваются этапы (процедуры) контроля информации, что также избыточно. Как о разновидности организационной избыточности можно говорить об инструктаже персонала, отвечающего за процедуры контроля достоверности информации.

Анализ табл. 4.3 показывает, что наибольшей степенью реализации обладают синтаксические методы, контролирующие в основном параметры структуры входных документов. Однако семантические, в данном случае логические, свойства учитываются недостаточно. Из всех приведенных в таблице ППП наибольшим составом программных функций контроля отличается пакет СПД, разработанный в соответствии с требованиями повышения достоверности информации.

Необходимость обеспечения контроля как можно большего набора параметров входных документов вызывает увеличение числа соответствующих программных модулей. Подобная программная избыточность в общем случае отрицательно сказывается на значениях обобщенных показателей качества АИС. Поэтому необходимо, чтобы модули программного контроля обладали свойством многофункциональности контроля и при этом могли бы стабилизировать рост своего физического объема.

Рассмотренная выше схема контроля данных показывает, что наиболее перспективными и быстро развивающимися методами следует считать, по-видимому, такие программные средства, которые смогут обеспечить обнаружение ошибок с помощью ЭВМ без непосредственного участия человека. Следовательно, необходим способ, который не только обнаруживал бы ошибки, но и программно вычислял достоверные значения показателей и заменял бы ими соответствующие ошибочные значения. Подобный метод мог бы в значительной мере устранить, мини-

мизировать объем временных, трудовых, материальных и финансовых ресурсов (рис. 4.2, блоки 5–8). Подобный алгоритм позволил бы автоматически исправлять обнаруженные ошибки в каждом первичном документе с сообщением адреса и модификации исправляемых ошибок оператору на принтер или видеотерминал.

Таким образом, алгоритм и программа автоматического обнаружения ошибок и восстановления достоверности показателей документов должны:

- повышать уровень достоверности и полноты информации;
- снижать объем временных, трудовых, материальных и финансовых ресурсов, используемых в технологии обработки данных;
- адаптироваться к сравнительно широкому классу обрабатываемых форматов документов;
- иметь возможность применения в других технологических процессах обработки данных;
- реализовывать максимальный состав функций лексического, синтаксического, логического и арифметического контроля при минимальном физическом объеме программного модуля.

Рассмотрение структуры программы проводится в разд. 13.2, 13.3.

4.3. Режимы автоматизированной обработки данных

В ТПОД могут применяться следующие основные режимы обработки данных — пакетный, мультипрограммный и интерактивный.

Пакетная обработка данных — это последовательная обработка данных по задачам пользователя в порядке их очередности. По каждой экономической задаче в соответствии с календарными сроками ее решения формируется пакет документов. При условии подготовки полного состава (пакета) документов эта задача ставится в очередь, а при освобождении вычислительных ресурсов ЭВМ запускается в обработку. Следующее задание может быть запущено только при окончании выполнения предшествующего. Сущность пакетного режима состоит в последовательном выполнении имеющейся совокупности программ обработки данных. При этом достигается уменьшение вмешательства операторов в процесс решения задач, так как средства операционной системы организуют ввод данных, вызов необходимых программных модулей, приведение требуемых внешних устройств в рабочее состояние, осуществление процесса обработки и управления им. Основная цель пакетного режима — обеспечение своевременного решения задач согласно установленным графикам и максимальной загрузки вычислительной системы. Вместе с тем, для определенного класса пакетных задач, требующих сравнительно больших временных ресурсов и вычис-

лительных ресурсов ЭВМ, целесообразно применение промежуточных контрольных съёмов данных, чтобы исключить сбои и ошибки в решении задачи.

Выполнение задания в режиме пакетной обработки характеризуется типовой очередностью процедур обработки данных, включающих:

- логическое преобразование исходных информационных массивов и создание рабочего массива;
- упорядочение рабочего массива;
- вычислительная обработка данных по заданному алгоритму;
- формирование выходного массива;
- контроль результатов решения задачи;
- выдача результатов обработки.

Особенность реализации пакетного режима обработки информации в том, что ее результаты, как правило, выводятся путем печати требуемых выходных документов на печатающем устройстве — принтере, или в виде массивов информации на магнитных носителях. Первые обычно содержат результаты планирования, учета и отчетности.

С целью сокращения времени на обработку данных и рационализации вычислительных ресурсов применяется *мультипрограммный режим обработки данных*, выполняется на ЭВМ повышенной производительности и расширенного объема памяти. Мультипрограммная обработка данных — это параллельная обработка данных по нескольким задачам пользователя. ОС управляет одновременно несколькими программами, реализующими набор соответствующих задач пользователей. Эти программы выполняются в режиме разделения времени, когда каждой программе выделяется через определенный промежуток (квант) времени доступ к вычислительным ресурсам ЭВМ — процессору, оперативной памяти и др.

Интерактивный режим обработки данных иногда называют диалоговым. Диалоговый режим обработки данных — это обработка данных по задаче, в процессе которой пользователь имеет возможность в реальном времени вмешиваться в ход решения задачи и изменять условия ее решения по своему усмотрению. Работа основана на взаимодействии пользователя с ЭВМ через терминал в режиме меню. Меню обеспечивает дружелюбность интерфейса, что создает дополнительные удобства и улучшает производительность работы. При реализации диалогового режима в меню активно используется варьирование цвета, мерцание символов, слов или строк, широко применяются средства подсказки, обучения пользователя, проверки его работы. Подсказка представляет собой совокупность инструкционных материалов по работе пользователя, сведений о типах и структурах входных и выходных данных, алгоритмах обработки информации. Например, описание конкретных про-

цедур арифметического и логического контроля данных при формировании документов налоговой отчетности. Средства обучения обычно содержат контрольный пример, иллюстрирующий работу программного комплекса. Средства проверки работы пользователя включают полный список сообщений об ошибках, обнаруживаемых программным комплексом.

В диалоговом режиме пользователь занимает активную позицию по отношению к технологии обработки данных. В интерактивном режиме решается довольно широкий класс задач, например проведение поиска данных (документов) в БД по запросу пользователя. В процессе поиска пользователь может вносить коррективы в поисковое предписание и тем самым уточнять ПОД и логику поиска, добиваясь при этом лучших показателей его полноты и точности. Кроме того, в интерактивном режиме проводится решение задач имитационного класса. Здесь специалист может по ходу решения задачи задавать и корректировать условия решения задачи. Последовательность шагов в уточнении исходных условий обеспечивает более эффективное решение имитационной задачи при изучении управляемого объекта.

Диалоговый режим широко используется при подготовке аналитических записок по конкретным экономическим задачам. Эта работа осуществляется специалистами при получении различных расчетных таблиц на основе БД. В рамках решения аналитических задач широко используются процедуры расчета итоговых таблиц, подготовки на их основе графиков и диаграмм. Например, для аналитической работы может быть использован пакет ЛОТОС 1-2-3, а для формирования текстовой информации — текстовый процессор Word.

Диалоговый режим предусматривает интерактивную связь пользователя с вычислительной машиной через терминал, с которого возможен ввод команд, воздействующих на порядок работы программ обработки информации. Диалог проводится в двух режимах: текстовом и графическом. При текстовом режиме на экране отображаются алфавитно-цифровые символы, позволяющие строить тексты и таблицы. Графический режим используется при отображении графической информации — это разнообразные диаграммы и графики. В некоторых пакетах программ реализованы возможности текстового и графического режимов.

Существует два приема формирования диалога: глобальный и локальный. При глобальном диалоге с помощью меню задается последовательность программ, характеризующая функциональные возможности программной системы при обработке данных. Локальный диалог формирует конкретный алгоритм обработки данных по запросу пользователя.

4.4. Автоматизированное рабочее место экономиста

В настоящее время в компьютерной обработке данных широкое распространение получили АРМ пользователей [12]. **Автоматизированное рабочее место** — это совокупность методов, средств и процедур информационного, технического, программно-математического и организационно-правового характера по взаимодействию пользователя с ресурсами АИС. Методы, средства и процедуры АРМ основаны на категориях идентичных категориям, применяемым в ТПОД АИС. В область режимов функционирования ТПОД входит комплекс условий, который определяется системообразующими признаками АИС — принципами создания и функционирования, целями, задачами, функциями, структурой, технологией процедур и процессов, развития и др. АРМ в рамках АИС относится к классу АРМ конечного пользователя, но в общем контуре ТПОД он по своему статусу определяется как АРМ технологического пользователя.

При создании АРМ разработки должны исходить из того, что в общем случае АРМ — это квинтэссенция ТПОД АИС. Один из основных принципов построения АРМ — придание ему свойства адаптивности к изменяющимся условиям в управлении экономическим объектом. Выдаваемые администратору сведения должны быть информативными, достоверными, полными, оперативными. Форма отображения данных должна обеспечивать их восприятие, анализ и принятие рациональных решений администратором в минимальное время. Поэтому основной акцент при создании, эксплуатации и развитии АРМ должен быть направлен на его логическую составляющую. АРМ должно базироваться на идеологии интеллектуальных ИС, в частности идеологии, систем автоматизированного проектирования, экспертно-советующих систем, нейросетевых технологий, БЗ и т. д.

В настоящее время при решении регламентных задач АИС АРМ экономиста обеспечивает более эффективную организацию труда экономистов за счет автоматизации многообразных функций и непосредственного доступа к информационным ресурсам, установленным на рабочем месте экономиста, а также ресурсам, имеющимся у АИС. АРМ экономиста автоматизирует различные аспекты деятельности и обеспечивает:

- снижение трудоемкости обработки информации;
- повышение оперативности использования получаемой информации;
- повышение персональной ответственности исполнителей за качество и достоверность информации, получаемой на рабочем месте.

АРМ может быть настроено на обеспечение обработки и получение информации как в автономном, так и в сетевом режимах. Результатная

информация может быть получена в форме сводных аналитических материалов и графиков.

В АРМ реализованы следующие функции:

- ввод данных в ЭВМ с первичных документов;
- контроль вводимых данных;
- корректировка информации;
- обработка текстовой, табличной, графической и мультимедиа информации;
- расчет данных по задаваемым формулам;
- накопление данных и их хранение по годам и периодам;
- логико-математическая обработка информации для получения информации по запросам;
- формирование сводных отчетов с выдачей на экран дисплея, на печать, а также на магнитные носители;
- группировка данных по характеристикам предприятий и показателям;
- обработка и представление данных в различных разрезах;
- построение графиков и диаграмм по финансово-экономическому состоянию предприятий;
- пересылка данных абонентам по каналам связи.

Диалог пользователя с ЭВМ в режиме АРМ организован по принципу «меню». В зависимости от характера решаемых задач в состав меню включаются разные программы, обеспечивающие соответствующие режимы работы: настройка персональной ЭВМ, введение лингвистических средств, видов документов, редактирование, сервис, помощь.

Например, в АРМ-статистика в *режиме «Настройка»* пользователь определяет нужный ему раздел из перечня массивов документов, файлов, разделов БД, а также хронологические рамки документов и другие параметры [17].

Режим «Лингвистические средства» может быть представлен списком ИПЯ, классификаторов, используемых для формирования сводных документов в виде группировок по значениям кодов этих классификаторов (ОКПО, СООГУ, ОКОНХ и др.), а также подготовки запроса и проведения документального поиска в БД.

С помощью *режима «Документы»* осуществляется ввод, контроль и запись данных первичных отчетов, необходимых по регламенту решения определенной задачи в рамках АИС. При входе в данный режим на экране дисплея отображается список документов, подлежащих вводу для заданной задачи. Затем данные вводятся в формы документов, например в электронные таблицы, в соответствии с определенным списком предприятий и организаций, отчитывающихся по данной форме.

В процессе ввода проводится проверка правильности вводимых данных с использованием средств контроля, предусмотренных для данной формы документа. Результатом контроля становится файл протокола, содержащий информацию об обнаруженных ошибках, который можно просмотреть на экране или распечатать. После анализа ошибок документы могут быть откорректированы. В данном режиме работы можно также рассчитать итоговые или средние значения для каждого показателя формы по заданной группе документов. Введенные документы можно поместить в файл, предназначенный для передачи абоненту.

АРМ выполняет также формирование сводных документов — сводки, отчеты за соответствующий период времени на основе введенных первичных документов. В сводные отчеты могут быть отобраны любые показатели по усмотрению пользователя. На основе привлеченных данных могут быть выполнены самые разнообразные расчеты. АРМ позволяет производить автоматическую группировку данных при получении сводок.

Данные могут группироваться по качественным признакам (атрибутивный ряд), по количественным признакам (вариационный ряд), по годам (динамический ряд). Атрибутивный ряд предназначен для просмотра данных по предприятиям и итогов по группировкам. Вариационный ряд включает итоги по всем показателям текущего периода с учетом заданного качественного ранжирования какого-либо показателя. Динамический ряд используется для просмотра данных по предприятиям и итогов по группировкам, а внутри каждой группировки — по годам. Тем самым можно проследить изменение показателей в заданном временном интервале от одного отчетного периода к другому.

Для получения сводок данные могут группироваться как с нарастающим итогом с учетом данных прошлых периодов, так и без нарастающего итога. Общий алгоритм формирования сводок выглядит следующим образом:

- последовательно выбираются данные из различных первичных отчетных документов;
- осуществляется их обработка с использованием задаваемых формул;
- устанавливается вид группировки данных;
- формируются итоговые данные.

АРМ предусматривает графическое отображение полученных сводок. Графики можно строить по любым выбранным показателям сводки, используя столбиковую, наложенную, линейную, круговую и другие виды диаграмм.

В режиме «Редактирование» создаются справочники классов отчетности, форм первичной отчетности, а также выполняется проектирование электронных образов форм первичных и сводных документов. Любая электронная таблица состоит из строк и колонок, пересечение которых

образует клетку. Клетка может содержать информацию, представленную постоянным текстом или переменным значением, которое бывает как числовым, так и символьным. Числовые значения могут рассчитываться по различным формулам с нарастающим итогом. Для создания электронной таблицы в АРМ предусмотрены следующие возможности:

- создание новой таблицы;
- создание новой таблицы методом корректировки старой;
- создание для одного и того же первичного документа нескольких различных таблиц.

При создании разных таблиц отображения для одного и того же документа, показатели, включаемые в новую таблицу, сохраняют свое смысловое значение. Это очень удобно при получении различных справок, сводок и других видов отображения данных. В процессе создания новой электронной таблицы требуется ввести ее заголовок, изобразить шапку, присвоить соответствующие номера колонкам и строкам, ввести наименования показателей, заложить расчетные формулы контроля, присвоить номера показателей каждому значению таблицы. В процессе редактирования электронной таблицы необходимо предусмотреть правки шапки и строк, изменение ширины колонок, а также формул расчета и контроля, вставку и удаление строк и колонок.

В режиме «Сервис» предусмотрены следующие функции: индексирование, копирование, восстановление и сжатие информации, а также выборка данных из массивов нормативно-справочной информации, например классификаторов.

Режим «Помощь» служит для получения справок по пояснению и уточнению правил выполнения различных операций в АРМ.

В результате работы АРМ полученная информация может быть выведена на печать, записана на магнитные носители, а также передана в виде файла по каналам связи на вышестоящие (нижестоящие) уровни управления экономическим объектом. Организация работы АРМ базируется на применении системной технологии обработки экономической информации, включающей следующие этапы:

- формирование электронных таблиц на основе документов с использованием необходимых расчетов и методов контроля информации;
- создание сводных документов в необходимых разрезах, используя данные электронных таблиц;
- формирование локальных БД;
- передача подготовленных сводных отчетов, справок, аналитических записок и других материалов в вышестоящие и другие инстанции;
- получение запросов на выполнение указанных выше видов работ с учетом изменений и дополнений, выработанных на основе анализа переданных материалов.

Применение АРМ в ТПОД обеспечивает повышение эффективности решения регламентных задач по обработке данных в их различных формах. Реализация АРМ в рамках системной технологии обеспечивает высокое качество и дисциплину представления результатных данных, типизацию технологического процесса обработки информации на различных уровнях управления экономической системой.

4.5. Телекоммуникационные технологии АИС

Идея расширения функциональных возможностей и масштабов реализации АИС привели к созданию так называемых телекоммуникационных технологий, основанных на организации сетевого взаимодействия вычислительных ресурсов ЭВМ [11,64]. **Сеть ЭВМ** — это совокупность технических, программных и коммуникационных средств, обеспечивающих эффективное распределение вычислительных ресурсов.

В структурном плане сеть ЭВМ состоит из двух основных элементов, взаимодействующих между собой, — сервера и рабочих станций. В роли сервера выступает центральная ЭВМ (хост-ЭВМ) — узел сети. Сервер располагает и управляет использованием разделяемых ресурсов — БД, внешней памяти, принтеров и др. Рабочие (клиентские) станции представляют собой профессиональные ЭВМ, предназначенные для работы пользователей в интерактивном режиме с центральной ЭВМ. Это могут быть АРМ, имеющие скромные по сравнению с центральной ЭВМ вычислительные и информационные ресурсы.

В организации сетевого обмена данными существует несколько схем взаимодействия рабочих станций и сервера. В схеме «клиент — сервер» рабочая станция (клиент) получает от сервера те функции и те ресурсы, которые необходимы клиенту для решения его задачи. В подобных случаях состав и объем ресурсов обычно обусловлены содержанием запроса клиента к серверу. Это могут быть прикладные программы, сервис печати документов, файлы, которые соответствуют условию, указанному в запросе. Подобная схема широко используется в современных локальных вычислительных сетях. Схема «файл — сервер» представляет собой многопользовательскую систему управления данными. Здесь данные размещаются централизованно, в одном узле вычислительной сети под управлением сервера, а СУБД и другие программные ресурсы имеются на каждой рабочей станции. СУБД ведет обработку данных, а сервер выполняет роль управляющей программы (драйвера) магнитного диска, на котором хранятся БД.

Значительное место в сетевом обмене принадлежит серверам БД. К числу основных функций сервера БД относятся: организация разме-

щения данных на магнитных носителях, хранение БД, обеспечение доступа пользователей к БД, поддержка БД в актуальном состоянии, реорганизация БД и др.

Один из способов актуализации БД — транзакция. **Транзакция** — короткий во времени цикл взаимодействия объектов, включающий запрос, выполнение задания и ответ. В общем смысле транзакция идентифицируется входным сообщением, переводящим БД из одного состояния в ее другое непротиворечивое (актуальное) состояние. Характерный пример транзакции — работа в режиме диалога клиента и сервера. С рабочей станции пользователя направляется задание на поиск информации в БД сервера. В режиме реального времени производится быстрый поиск информации и выдача ее пользователю. Последовательность символов, которые содержатся в запросе транзакции, называется кодом транзакции. Сравнительно небольшой, но постоянно обновляемый набор данных называется файлом транзакций. Так, например, этот файл может содержать данные по изменению фамилии рабочего, тарифной ставки, объема рабочего времени и др. Транзакции могут быть зафиксированы путем занесения ее результатов в специальный журнал. Транзакции широко применяются в сетевых службах самого различного характера.

Несколько сложнее поддерживать актуальность распределенных БД. Здесь применяется прием репликации. **Репликация** — это процесс синхронного приведения данных нескольких распределенных БД в идентичное состояние. Задача репликации возникает тогда, когда несколько пользователей, работая с набором распределенных БД, вносят свои коррективы в соответствующие БД. Для обеспечения непротиворечивости необходимо синхронно проводить корректировки по всей структуре распределенных БД.

В организации ведения распределенных БД существует несколько видов репликаций. По уровню распространения различают одностороннюю и многостороннюю репликации. При односторонней репликации данные изменяются только в одной БД, а в других данные не изменяются. При многосторонней репликации данные корректируются во всех БД. По времени проведения можно выделить репликации реального времени и отложенные репликации. Репликации реального времени выполняются непосредственно после изменения состояния объектов. Отложенные репликации выполняются по определенному условию или событию, например пункту в графике администратора БД.

Сетевая технология обеспечивает:

- построение распределенных хранилищ информации;
- расширение перечня решаемых задач по обработке информации;
- повышение надежности АИС за счет дублирования работы набора ЭВМ;

- создание новых видов задач и услуг в направлении информационного взаимодействия, например электронной почты;
- снижение стоимости обработки информации.

В общем случае структура сетевой технологии должна обладать совокупностью определенных свойств, к ним относятся:

- открытость — возможность включения в сеть дополнительных модификаций современных ЭВМ и других сетевых устройств;
- ресурсоемкость — способность технических и аппаратных средств хранить, оперативно обрабатывать и представлять широкий набор данных;
- динамичность — минимизация времени ответа ЭВМ сети на запрос пользователя;
- эргономичность — развитый интерфейс по взаимодействию с ЭВМ, широкий набор сервисных функций по информационному обеспечению пользователя и создание адекватной ему информационной среды;
- автономность — относительно независимая работа сетей различных уровней;
- адаптивность — обеспечение совместимости и взаимодействия технических и программных средств при изменении требований надсистемы и изменении конфигурации сети;
- самоорганизация — защита данных от несанкционированного доступа, автоматическое восстановление работоспособности в случае аварийных сбоев, высокая достоверность передаваемой информации.

Вычислительные сети принято подразделять на два класса — ЛВС и ГВС. **Локальная вычислительная сеть** — это распределенная вычислительная система, в которой передача данных между компьютерами проводится на небольшие расстояния в пределах одного здания или нескольких зданий одной организации. ЛВС требует минимум специальных устройств, достаточно электрического соединения компьютеров с помощью кабелей и разъемов. Так как электрический сигнал при передаче по кабелю ослабевает (уменьшается его мощность) тем сильнее, чем протяженнее кабель, то, естественно, длина проводов, соединяющих компьютеры, ограничена. По этой причине ЛВС объединяют компьютеры, локализованные на весьма ограниченном пространстве. Обычно длина кабеля, по которому передаются данные между компьютерами, не должна превышать 1 км. Указанные ограничения обуславливают расположение компьютеров ЛВС в одном здании или в рядом стоящих зданиях. Обычно службы управления предприятий так и расположены, что и определило широкое использование в них ЛВС для реализации процессов обмена. Вместе с тем при построении определен-

ных ЛВС применяются и дополнительные устройства, в частности репитеры, усиливающие сигналы в канале связи, и др.

ГВС объединяют ресурсы компьютеров, расположенных на значительном удалении. **Глобальная вычислительная сеть** — это распределенная сеть ЭВМ, имеющая развитый состав технических устройств, расположенных на межматериковом географическом пространстве. При создании ГВС необходимо применение специальных устройств, позволяющих передавать данные без искажения и по назначению. Эти устройства коммутируют (соединяют, переключают) между собой компьютеры сети и, в зависимости от ее конфигурации, могут быть как пассивными коммутаторами, соединяющими кабели, так и достаточно мощными ЭВМ, выполняющими логические функции выбора наименьших маршрутов передачи данных. В ГВС, помимо кабельных линий, применяют и другие среды передачи данных. Большие расстояния, через которые передаются данные в глобальных сетях, требуют особого внимания к процедуре передачи цифровой информации с тем, чтобы посланные в сети данные дошли до компьютера-получателя в полном и неискаженном виде. В глобальных сетях компьютеры отделены друг от друга расстоянием не менее 1 км и объединяют ресурсные возможности компьютеров в рамках определенной территории.

Отдельные ЛВС и ГВС могут объединяться, и тогда возникает сложная сеть, которую называют распределенной. Таким образом, в общем виде вычислительные сети представляют собой систему компьютеров, объединенных линиями связи и специальными устройствами, позволяющими передавать без искажения и перенаправлять потоки данных между компьютерами. Линии связи вместе с устройствами передачи и приема данных называют каналами связи, а устройства, производящие переключение потоков данных в сети, можно определить общим названием — узлы коммутации.

Топология вычислительных сетей. Важнейшей характеристикой сети является топология. Она определяет способ соединения ЭВМ в сети. Различают два вида топологии — физическую и логическую. Физическая топология — это реальная схема соединения технических устройств сети посредством каналов связи. Логическая топология — это установленная схема потоков данных между техническими устройствами сети. Термин «топология сетей» характеризует физическое расположение компьютеров, узлов коммутации и каналов связи в сети.

Построение *топологии ЛВС* выполняется по нескольким топологическим структурам. Базовыми топологиями являются: звездообразная — «звезда», кольцевая — «кольцо», магистральная — «шина». На основе этих структур могут быть построены более сложные, разветвленные и многосвязные сети.

Топология «звезда» характерна тем, что в ней все узлы соединены с одним центральным узлом коммутации (ЦУК) (рис. 4.4).

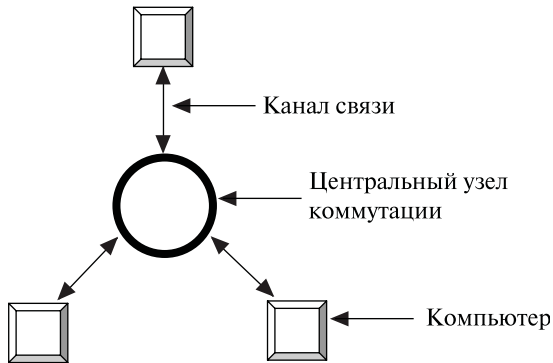


Рис. 4.4. Звездообразная топология сети

Достоинство подобной структуры в экономичности и удобстве с точки зрения организации управления взаимодействием компьютеров (абонентов). Звездообразную сеть легко расширить, поскольку для добавления нового компьютера нужен только один новый канал связи. Существенным недостатком звездообразной топологии можно назвать низкую надежность — при отказе центрального узла выходит из строя вся сеть.

Кольцевая топология характерна тем, что компьютеры в этой сети подключаются к повторителям (репитерам) сигналов, связанным в однопольное кольцо (рис. 4.5).

По методу доступа к каналу связи различают два основных типа кольцевых сетей: маркерное и тактированное кольца. В маркерных кольцевых сетях по кольцу передается специальный управляющий маркер (метка), разрешающий передачу сообщений из компьютера, который им управляет в данный момент времени. Если компьютер получил маркер и у него есть сообщение для передачи, то он «захватывает» маркер и передает сообщение в кольцо. Данные проходят через все повторители, пока не окажутся на том повторителе, к которому подключен компьютер с адресом, указанным в данных. Получив подтверждение, передающий компьютер создает новый маркер и возвращает его в сеть. При отсутствии у компьютера сообщения для передачи он пропускает движущийся по кольцу маркер.

В тактированном кольце по сети непрерывно вращается замкнутая последовательность тактов — специально закодированных интервалов фиксиро-

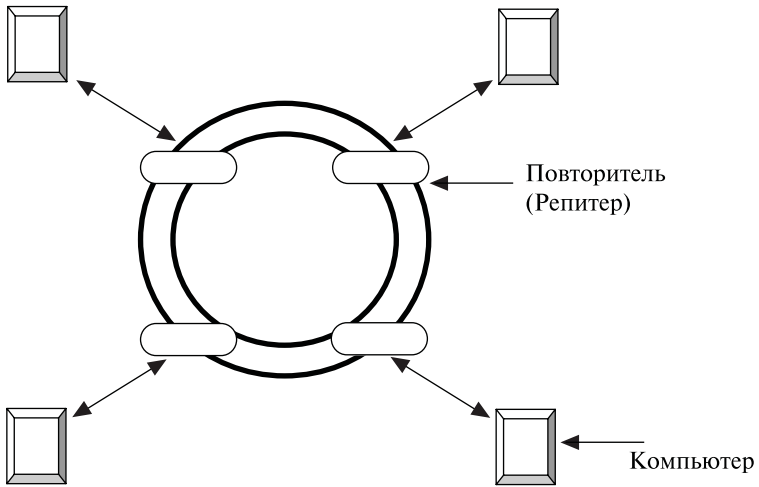


Рис. 4.5. Кольцевая топология сети

ванной длины. В каждом такте имеется бит-указатель занятости. Свободные такты могут заполняться передаваемыми сообщениями по мере необходимости либо за каждым узлом могут закрепляться определенные такты.

К достоинствам кольцевых сетей относится равенство компьютеров по доступу к сети и высокая расширяемость. К недостаткам следует отнести выход из строя всей сети при выходе из строя одного повторителя и остановку работы сети при изменении ее конфигурации.

Магистральная топология («шина»), в локальных сетях применяется очень широко. Здесь все компьютеры подключены к единому каналу связи с помощью трансиверов (приемопередатчиков) (рис. 4.6).

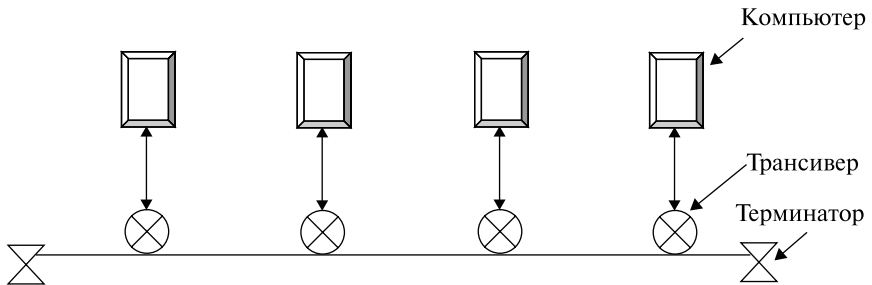


Рис. 4.6. Магистральная топология сети

С двух сторон канала имеются пассивные терминаторы, которые служат для поглощения передаваемых сигналов. От передающего компьютера данные направляются всем компьютерам сети, однако воспринимаются только тем компьютером, адрес которого указан в передаваемом ансамбле данных. Причем в каждый момент только один компьютер может вести передачу. Если один компьютер выйдет из строя, это не скажется на работе остальных, что относится к достоинствам шинной топологии. Другие достоинства шины — высокая расширяемость и экономичность в организации каналов связи. Как недостаток расценивается уменьшение пропускной способности сети при значительных объемах трафика — объема передаваемых по сети данных.

В настоящее время часто используются топологии, основанные на сочетании достоинств и нивелировании недостатков базовых топологий — «звезда — шина», «звезда — кольцо». Топология «звезда — шина» чаще всего выглядит как объединение с помощью магистральной шины нескольких звездообразных сетей. При топологии «звезда — кольцо» несколько звездообразных сетей соединяется своими центральными узлами коммутации в кольцо.

Развитие локальных и комбинированных топологий при условии удлинения линий связи приводит к необходимости их разделения и создания распределенных сетей. Это обуславливает особенности *топологии ГВС*. В распределенных сетях компонентами служат не отдельные компьютеры, а отдельные локальные сети, или сегменты. Узлами коммутации таких сетей становятся активные концентраторы и мосты — устройства, обеспечивающие коммутацией линии связи неоднородного класса и усиливающие проходящие через них сигналы. Мосты, кроме того, еще и управляют потоками данных между сегментами сети.

При соединении удаленных на большие расстояния компьютеров или сетей используются каналы связи и устройства коммутации, называемые маршрутизаторами и шлюзами. Маршрутизаторы взаимодействуют друг с другом и соединяются между собой каналами связи, образуя распределенный магистральный канал связи. Для согласования параметров данных (форматов, уровней сигналов, протоколов и т.п.), передаваемых по магистральному каналу связи, между маршрутизаторами и терминальными компонентами включаются устройства сопряжения. При подключении к магистральному каналу вычислительных сетей (например, мэйнфреймов), которые невозможно согласовать с помощью стандартных устройств сопряжения, используются стандартные средства, называемые шлюзами. Терминальными абонентами называют отдельные компьютеры, локальные или распределенные сети, через маршрутизаторы подключенные к магистральному каналу. Таким образом, возникает ГВС, типовая топология которой приведена на рис. 4.7.

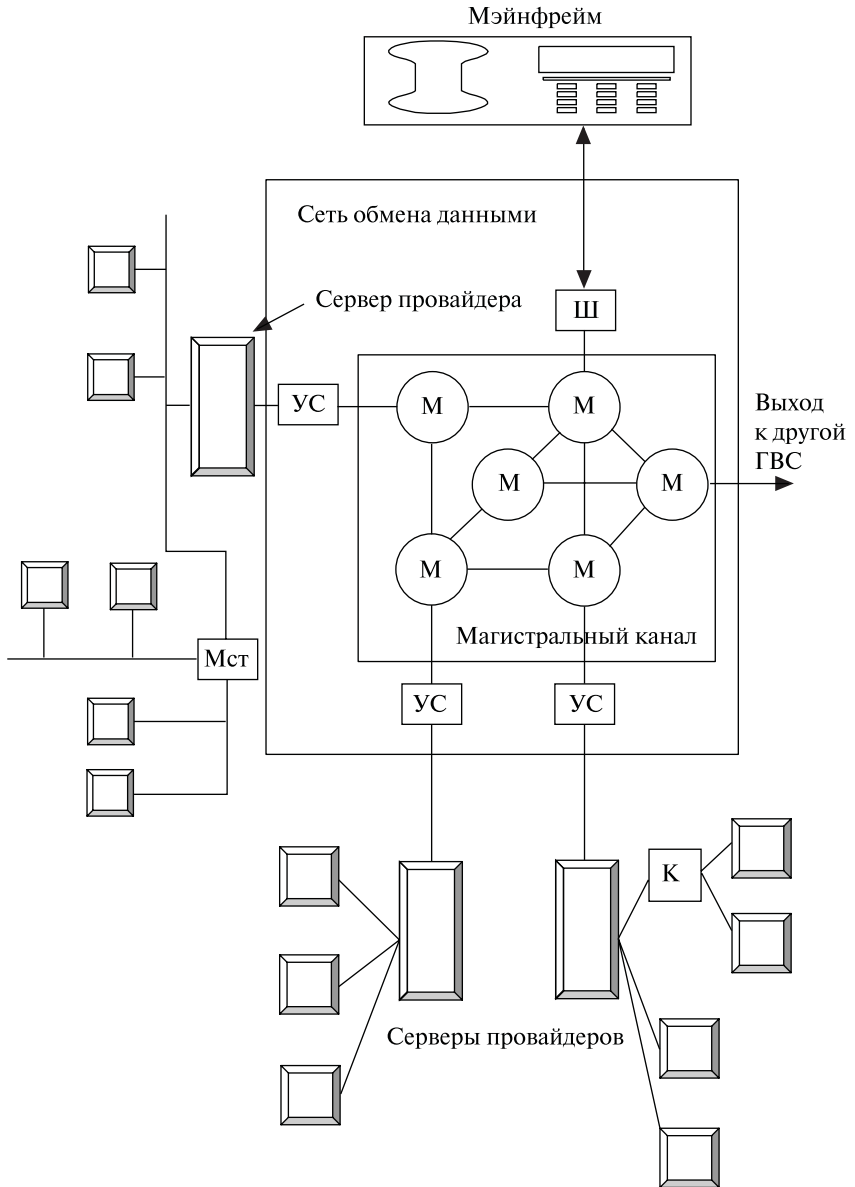


Рис. 4.7. Типовая топология ГВС: К — концентратор; Мст — мост; М — маршрутизатор; Ш — шлюз; У — устройство сопряжения

Глобальные сети могут объединяться между собой путем соединения через маршрутизаторы магистральных каналов, что в конечном итоге приводит к созданию мировой информационно-вычислительной сети. Эти сети относятся к классу открытых систем и создаются на основе эталонной модели.

Базовая эталонная модель взаимодействия открытых сетей. Базовая эталонная модель (OSI — Open System Interconnection) — стандарт 7498 ISO. Модель OSI можно назвать гибкой в том смысле, что она допускает эволюцию сетей в зависимости от развития теории и новых технических достижений, а также обеспечивает постепенность перехода от существующих реалий к новым стандартам. Основное понятие модели — система. Система — автономная совокупность вычислительных средств, осуществляющих обработку данных прикладных задач пользователей.

Прикладной процесс, реализующий определенную задачу пользователя — важнейший компонент системы, обеспечивающий обработку информации. Роль прикладного процесса в системе выполняет человек-оператор, программа или группа программ. Основная задача сети состоит в обеспечении взаимодействия прикладных процессов, проходящих в различных системах. При этом система считается открытой, если она выполняет стандартное множество функций взаимодействия, принятое в сети.

Область взаимодействия открытых систем определяется последовательно-параллельными группами функций или модулями взаимодействия, реализуемыми программными или аппаратными средствами. Модули, образующие область взаимодействия прикладных процессов и физических средств соединения, делятся на семь иерархических уровней. Каждый из них выполняет определенную функциональную задачу (табл. 4.4) [64]. В системе передачи физический, каналный и сетевой уровни вместе с прикладными процессами образуют область обработки данных, реализующих информационные процессы, выполняемые в системе. Процессы этой области используют сервис по транспортировке данных транспортного уровня, который осуществляет процедуры передачи информации от системы-отправителя к системе-адресату. Транспортный, сеансовый, представительный и прикладной уровни образуют область передачи данных между множеством взаимодействующих систем, реализуют коммуникационные процессы по транспортировке данных. Протоколы ОС сети реализуют единый интерфейс между ОС разнотипных ЭВМ. Основопологающим в этом случае становится принцип виртуальности, определяющий общность процессов через виртуальный терминал, виртуальный файл, виртуальное задание и т. д.

Существенно для прикладных процессов включение в систему обмена таких каналов связи, которые оптимизируют время прохождения данных. Важной здесь становится также и реализация взаимодействия про-

цессов удаленных ЭВМ с управляющими блоками сети. В логическом отношении единую ОС должен образовывать набор программных и аппаратных протоколов информационного обмена и процедур, осуществляющих интерфейс управляющих сигналов и данных сети, вне зависимости от способа и места их реализации.

Таблица 4.4

Характеристика уровней взаимодействия открытых систем

Наименование	Основные задачи и реализуемые функции
Физический	Сопряжение физического канала. Установление, поддержка и разъединение физического канала
Канальный	Управление передачей по информационному каналу. Управление передачей кадров, контроль данных, обеспечение прозрачности и проверка состояния информационного канала. Обрамление массивов служебными символами, управление каналом
Сетевой	Маршрутизация пакетов. Управление коммуникационными ресурсами, маршрутизация пакетов, обрамление служебными символами для управления сетью
Транспортный	Управление логическими каналами. Управление информационными потоками, организация логических каналов между процессами, обрамление служебными символами запроса и ответа
Сеансовый	Обеспечение сеансов связи. Организация поддержки и окончания сеансов связи, интерфейс с транспортным уровнем
Представительный	Параметрическое отображение данных. Генерация и интерпретация команд взаимодействия процессов. Представление данных программе пользователей
Прикладной	Выполнение процессов. Вычислительные, информационно-поисковые и справочные работы. Логическое преобразование информации пользователей

Функции, выполняемые протоколами уровней в различных системах, принято объединять в группы, именуемые службами. Транспортная служба обеспечивает выполнение задач, связанных с передачей информации через коммуникационную подсеть. Она охватывает транспортный, сетевой, канальный и физический уровни. Над ней находится абонентская служба. Эта служба располагается на прикладном, представительном и сеансовом уровнях и предназначена для обеспечения соединения прикладных процессов с транспортной службой. Соответ-

венно семи уровням взаимодействия открытых систем вводится иерархия семи групп протоколов. Протоколы именуются так же, как уровни. В соответствии с точками приложения иерархия протоколов делится на три специфические группы:

- физический (стандартный физический интерфейс X.21) и канальный (стандарт HDLC — High level Data Link Control — высший уровень управления каналом данных) протоколы;
- протоколы транспортного и сетевого уровней, которые реализуют сквозное взаимодействие абонентских сетей. Здесь сетевые уровни и сетевой процесс коммуникационных систем инициируют компоненты, связывающие последовательность канальных соединений в единую сквозную систему коммуникационной подсети. При этом для соединения оконечного оборудования с сетью передачи данных очень часто используют протоколы X.25 (стандарт МККТТ — Международного консультативного комитета по телеграфии и телефонии, CCITT — Consultative Committee for International Telegraphy and Telephony). Рекомендация X.25 включает в себя протоколы трех нижних уровней эталонной модели: на физическом уровне — стандартный физический интерфейс X.21, на канальном уровне — процедуру управления каналом LAPB — Link Access Procedure Balanced (подмножество HDLC) и на сетевом уровне — протокол X.25/3 обмена пакетами между оконечным оборудованием и сетью передачи данных;
- протоколы трех верхних уровней (прикладного, представительного, сеансового), образующие группу, связанную с прикладными процессами. Эти уровни ответственны за последовательность канальных соединений.

Интеграция однородных глобальных сетей, использующих протокол X.25, осуществляется на базе известного протокола X.75, обеспечивающего логические соединения абонентов через различные сети. В неоднородных сетях используется межсетевой протокол IP (Internetwork Protocol) в его стандартизированной версии. Общий принцип функционирования транслятора IP состоит в том, что шлюзы, узлы и станции локальных сетей используют датаграммный протокол, расположенный на транспортном уровне сети. Пакеты, транспортируемые между сетями, идентифицируются в шлюзе и упаковываются в IP-датаграммы, в заголовке которых содержится глобальный адрес места назначения.

Увеличение разнообразия различных архитектур связи побудило ISO направить значительные усилия на разработку стандарта архитектуры связи, который позволил бы системам открыто связываться между собой. Протоколы, реализующие уровни обмена данными, должны быть предусмотрены в каждом узле сети.

Уровень канала передачи данных и находящийся под ним физический уровень обеспечивают канал безошибочной передачи между двумя узлами в сети. Функция физического уровня заключается в гарантии того, что символы, поступающие в физическую среду передачи на одном уровне канала, достигнут другого конца. При использовании этой услуги по транспортировке символов задача протокола канала состоит в обеспечении надежной передачи блоков данных по каналу.

Функция сетевого уровня состоит в том, чтобы обеспечить передачу данных по сети от узла передачи до узла назначения. Этот уровень предусматривает также управление потоком или перегрузками в целях предотвращения переполнения сетевых ресурсов, которое может привести к прекращению работы.

Четыре верхних уровня предоставляют услуги самим окончательным пользователям и, таким образом, связаны с ними, а не с сетью.

Транспортный уровень обеспечивает надежный, последовательный обмен данными между двумя окончательными пользователями (для этой цели на транспортном уровне используется услуга сетевого уровня), а также управляет потоком, чтобы гарантировать правильный прием блоков данных.

Существование сеанса между двумя пользователями означает необходимость установления и прекращения сеанса. Это делается на уровне сеанса. Этот уровень при необходимости управляет переговорами, чтобы гарантировать правильный обмен данными.

Уровень представления управляет и преобразует синтаксис блоков данных, которыми обмениваются окончательные пользователи, а протоколы прикладного уровня придают соответствующий смысл обмениваемой информации. Блоки или кадры данных, передаваемые по каналу связи через сеть, состоят из пакетов, а также управляющей информации в виде заголовков и окончаний, добавляемых к пакету непосредственно перед его отправлением из узла. В каждом принимающем узле управляющая информация отделяется от остальной части пакета, а затем вновь добавляется, когда этот узел в свою очередь передает пакет по каналу в следующий соседний узел. Этот принцип добавления управляющей информации к данным в архитектуре OSI расширен и включает возможность добавления управляющей информации на каждом уровне архитектуры.

4.6. Информационные технологии Интернета

Значение ГВС в экономической деятельности трудно переоценить [58, 61, 68]. Особую роль здесь приобретает Интернет. Отличительная особенность Интернета — высокая надежность. Архитектура Интернета обеспечивает эффективную систему резервирования технических уст-

роЙств. При выходе из строя части компьютеров и линий связи сеть будет продолжать функционировать. Такая надежность обеспечивается тем, что в сети Интернет нет единого центра управления. Если выходят из строя некоторые линии связи и компьютеры, то сообщения могут быть переданы по другим линиям связи. Как и любая другая компьютерная сеть, Интернет состоит из множества компьютеров, соединенных между собой линиями связи, и установленных на этих компьютерах программ. Интернет обеспечивает обмен информацией между всеми компьютерами, которые входят в сети, подключенные к ней. Тип компьютера и используемая ими ОС значения не имеют.

Основные ячейки Интернета — ЛВС. Если ЛВС подключена к Интернету, то и каждая рабочая станция этой сети также может подключиться к Интернету. Существуют также компьютеры, самостоятельно подключенные к Интернету — это хост-компьютеры (от англ. *host* — хозяин).

Для создания каналов связи применяют все виды средств: от телефонного кабеля до спутниковой связи. Интернет представляет собой совокупность физически взаимосвязанных хост-компьютеров. Каждый подключенный к сети компьютер имеет свой адрес, по которому его может найти абонент из любой точки мира. Пользователи Интернета подключаются к сети через компьютеры специальных организаций, которые называются поставщиками услуг сети — интернет-провайдерами (от англ. *provider* — поставщик). Провайдеры имеют множество линий для подключения пользователей и высокоскоростные линии связи для подключения их к остальной части Интернета. Мелкие поставщики подключены к более крупным и т.д. Однако и отдельный пользователь, и ЛВС могут подключаться высокоскоростной линией к структуре Интернета и стать провайдерами.

Компьютеры, подключенные к Интернету, называются ее узлами или сайтами (*site* — место). Узлы, установленные у провайдеров, обеспечивают доступ пользователей к Интернету. Многие фирмы создают веб-узлы (от англ. *web* — паутина, сеть, сплетение) в Интернете, с помощью которых они распространяют информацию о своих товарах и услугах.

Подключение к Интернету с помощью провайдера означает, что вы с помощью своего модема устанавливаете соединение с компьютером — поставщиком услуг сети, который связывает вас с Интернетом. В настоящее время используется несколько вариантов подключения к Интернету:

- постоянное подключение (24 часа в сутки). Абонент подсоединяется с помощью выделенной линии связи, которая обеспечивает высокую скорость передачи информации. Используется средними и крупными фирмами, в частности интернет-провайдерами;

- некоммутируемое соединение. Более надежное соединение. Этот способ используют в основном пользователи-профессионалы.
- коммутируемое IP-соединение (Internetwork Protocol — межсетевой протокол). Через обычную телефонную линию модем абонента связывается с модемом провайдера. Это сеансовое соединение, так как во время сеанса абонент — полноправный пользователь Интернета, но по окончании сеанса связь с Интернетом разрывается.

В рамках указанных режимов имеются еще несколько модификаций подключения. Так, например, сеансовое подключение возможно по обычным аналоговым телефонным линиям связи (режим Dial-Up) и асинхронное подключение по цифровым линиям (режим ADSL) с возможностью использования спутниковой связи. В первом режиме обмен данными в сети не превышает пропускной способности сети, например около 33 кбит/сек. В последнее время популярным стало использование спутникового канала, скорость передачи которого может быть в несколько раз выше обычного — 256—512 кбит/сек. Кроме того, возможен доступ в Интернет через мобильный телефон по протоколу WAP. Соединение это дорого, но для получения важного послания по e-mail или сообщения о важной биржевой котировке этот режим может быть вполне приемлемым.

Существует два основных понятия — адрес и протокол. Свой уникальный адрес имеет любой компьютер, подключенный к Интернету. Даже при временном соединении по коммутируемому каналу компьютеру выделяется уникальный адрес. Адрес должен иметь формат, позволяющий вести его обработку автоматически, а также должен нести некоторую информацию о своем владельце. С этой целью для каждого компьютера устанавливается два адреса: цифровой IP-адрес и доменный адрес.

Цифровой адрес удобен для обработки на компьютере, а доменный — для восприятия пользователем. Цифровой адрес можно записать в десятичном виде. Например, адрес сети — 195.34, адрес подсети — 32, адрес компьютера — 11; полный адрес — 195.34.32.11. Доменный адрес может выглядеть так — <http://dialup.mtu.ru>. В данном примере буквы «http» обозначают протокол обмена данными (гипертекст), буквы «dialup.mtu» — имя провайдера, а буквы «ru» — домен России.

По мере роста сети стало обременительным держать большие списки имен на каждом компьютере. Для того чтобы решить эту проблему, была придумана система доменных имен — DNS (Domain Name System). Для СССР был выделен домен «su». После 1991 г., когда республики Союза стали суверенными, многие из них получили свои собственные домены. Однако домен СССР сохранился, ибо просто так выбросить домен из сервера имен нельзя: на основе доменных имен строятся адре-

са электронной почты и доступ ко многим другим информационным ресурсам Интернет. Поэтому гораздо проще для России оказалось ввести новый домен к существующему домену СССР, чем заменить последний. Таким образом, в России существуют предприятия с доменными именами и СССР, и России.

Вслед за доменами верхнего уровня следуют домены, определяющие либо регионы, либо организации. Далее идут уровни, которые могут быть закреплены либо за небольшими организациями, либо за подразделениями больших организаций.

Сетевой протокол устанавливает правила работы компьютеров сети. Стандартные протоколы обеспечивают взаимодействие разных компьютеров на одном языке. Таким образом осуществляется возможность подключения к Интернету разнотипных компьютеров, работающих под управлением различных операционных систем. На нижних уровнях используются два основных протокола: IP — интернет-протокол и TCP — протокол управления передачей. Так как эти два протокола тесно взаимосвязаны, то часто их объединяют и говорят, что базовый протокол в Интернете — TCP/IP. Все остальные протоколы строятся на их базе. Конечные пользователи глобальной сети — host-компьютеры. Именно на их основе и функционирует Интернет.

Протокол TCP разбивает информацию на порции, нумерует все порции, чтобы при получении можно было правильно собрать информацию. Каждый пакет получает заголовок TCP, где, кроме адреса получателя, содержится информация об исправлении ошибок и о последовательности передачи пакетов. Затем пакеты TCP разделяются на еще более мелкие пакеты IP. Пакеты состоят из трех различных уровней, каждый из которых содержит: данные приложения, информацию TCP, информацию IP. Перед отправкой пакета протокол TCP вычисляет контрольную сумму. При поступлении снова рассчитывается контрольная сумма, и если пакет поврежден, то запрашивается повторная передача. Затем принимающая программа объединяет пакеты IP в пакеты TCP, из которых реконструируются исходные данные. Протоколы TCP/IP обеспечивают передачу информации между компьютерами. Все остальные протоколы с их помощью реализуют дополнительные функции Интернета.

Ресурсы Интернета представлены в настоящее время расширенным составом категорий. Информационные ресурсы Интернета — это вся совокупность информационных технологий и БД, которые доступны при помощи этих технологий. К их числу, например, относятся:

- электронная почта;
- система телеконференций Usenet;
- система файловых архивов FTP (File Transfer Protocol);

- информационная сеть WWW;
- информационная система Gopher;
- информационная система WAIS (Wide Area Information Service);
- справочные книги X.500;
- справочная служба WHOIS.

Доминирующий режим доступа к информационным ресурсам Интернета — on-line. Серверы электронной почты обмениваются информацией друг с другом по протоколу SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).

Эффективное массовое средство электронных коммуникаций — *электронная почта*. Любой пользователь Интернета имеет свой почтовый ящик в сети. Если учесть, что через Интернет можно принять или отослать сообщения еще в два десятка международных компьютерных сетей, некоторые из которых не имеют сервиса on-line, то становится понятным, что почта предоставляет возможности в некотором смысле даже более широкие, чем просто информационный сервис Интернета. Электронная почта во многом похожа на обычную почтовую службу. Корреспонденция подготавливается пользователем на своем рабочем месте либо с помощью программы подготовки почты, например Outlook Express, либо просто в обычном текстовом редакторе, например Word. Затем пользователь вызывает программу отправки — и сеанс обмена почтовым сообщением окончен.

Система телеконференций Usenet построена по принципу электронных досок объявлений, когда любой пользователь может поместить свою информацию в одну из групп новостей Usenet, и эта информация станет доступной другим пользователям, которые на данную группу новостей подписаны.

Система файловых архивов FTP — это огромное распределенное хранилище всевозможной информации, накопленной за последние годы в сети. Любой пользователь может воспользоваться ресурсами этого хранилища и скопировать интересующие его материалы. Объем программного обеспечения в архивах FTP составляет терабайты информации. Кроме программ для ЭВМ в FTP-архивах можно найти стандарты Интернета, пресс-релизы, книги по различным отраслям знаний и многое другое.

Распределенная гипертекстовая *информационная система World Wide Web* — самая популярная технология Интернета. Темпы развития этого сервиса очень высоки. Этот режим предоставляет удобный доступ к большинству информационных архивов Интернета. Особенность системы в механизме гипертекстовых ссылок, благодаря которому пользователь может просматривать материалы в порядке выбора этих ссылок [30, 66]. В гипертексте на основе ассоциативной связи организуется нелинейная последовательность записи и чтения информации. Синтез

этой концепции и полиморфизма приводит к новой концепции гипермедиа, в рамках которой между блоками информации, представленной в различной форме (текстовой, графической и других), организуются ассоциативные связи. Эти новые концепции работы с данными дают возможность решить проблемы, связанные с эффективностью процесса получения информации. Многие интерфейсы данной технологии позволяют выбирать интересующий материал простым нажатием кнопки мыши на нужном слове или поле графической картинке. Поскольку категория гипертекста имеет хорошую перспективу, рассмотрим эту технологию более пристально.

Исторически сложилось так, что основная масса источников содержит информацию, изложенную в линейной последовательности. Так, например, в учебнике обычно в начале излагаются определения терминов и понятий по определенной проблеме, затем приводится информация концептуального характера, рассматриваются цели, задачи, функции систем определенного класса. Далее даются более детальные характеристики — технология функционирования, этапы разработки, критерии и оценка качества системы и др.

Вместе с тем решение экономических, научных, технических, производственных, управленческих задач делает необходимыми анализ и синтез информации на уровне каких-либо отдельно взятых признаков или фрагментов источников, например оценки состояния не только какой-либо определенной системы, но также и систем различных классов. Таким образом, возникает необходимость поиска и получения соответствующих сведений на уровне родственных фрагментов текстов, имеющих в разнообразных источниках.

Один из путей решения подобной задачи — создание гипертекстов как новой и оригинальной разновидности источников информации. В более широком смысле гипертекст может рассматриваться как система источников информации. **Гипертекст** — это информационный массив, на котором заданы и автоматически поддерживаются ассоциативные связи между выделенными элементами, понятиями, терминами или разделами. В гипертексте логические блоки связаны друг с другом в нелинейной последовательности. Материальная реализация гипертекстов может быть осуществлена посредством традиционных носителей информации, например в виде картотеки, словарей, а также симбиозом средств различных классов, чаще всего с применением ЭВМ, с соответствующим структурированием, форматированием и отображением информации.

Форма существования гипертекста — гиперсреда. **Гиперсреда** — это комбинированное информационное пространство, с которым взаимодействует пользователь с помощью ЭВМ. Это пространство включает

в себя такие средства, как текст и гипертекст, графику, звуковое сопровождение.

Концепция гипертекста состоит в следующем. Какая-либо область знаний (проблема, тема, задача) путем деления (классификации) переводится на уровень дискретных знаний в виде когнитивных информационных элементов. Каждый элемент взаимосвязан с другими элементами ИС. Характер связи между элементами задается путем присвоения каждому элементу определенных обозначений. Таким образом, пользователь имеет возможность проводить ассоциативный поиск информации по различным направлениям, менять в интерактивном режиме его стратегию. Элементы гипертекста — это документы и (или) фрагменты документов с описанием проблем, идей, гипотез, резюме, постановок задач, методов, формул, списков источников, таблицами, схемами, рисунками и др. Необходимо отметить, что гипертекст становится ГТС, если он соединяется с информацией другого рода — музыкой, картами, чертежами, фотографиями, фильмами. **Гипертекстовая система** — это способ построения гипертекста для представления информации и управления ею, при котором она реализуется в форме сетей, разнородных по видам информации узлов, объединенных с помощью типовых ссылок.

Эффективность выполнения разнообразных функций ГТС в значительной мере определяется уровнем ее структуры. Структура ГТС в логическом отношении состоит из трех основных подсистем:

- 1) текстовая база данных;
- 2) семантическая сеть, реализующая связи компонентов текста;
- 3) интерфейс пользователя для взаимодействия пользователя и ЭВМ использования текстовой базы данных с семантической сетью.

Текстовая БД может содержать разнородную, как по содержанию так и по форме представления информацию. Это могут быть фрагменты документов, отдельные документы, их совокупности, музыка, фильмы, фотографии, чертежи, рисунки, таблицы, карты, графики и др. Документы гипертекстовой структуры иногда называют «HTML-документы».

В зависимости от способа реализации семантической сети и установления связи между элементами информации гипертекстовая БД может быть линейного, иерархического и сетевого типов. Разнообразие видов связей и их внутривидовых модификаций реализуется посредством системы ссылок, меток, шифров. Каждый логический элемент текста, например записанный на отдельной карточке, имеет соответствующий набор ссылок, определяющий характер и объем его связей с остальными элементами гипертекстовой БД.

Технология создания гипертекста отличается от технологии создания обычного текста. Необходимо прежде всего обеспечение нелинейной организации текста, образование механизма связей между его

фрагментами и дружелюбного к пользователю интерфейса. ГТС по своей природе интегрирует средства создания, представления, обмена и аннотирования данных. Для ее создания необходимо определить типы данных (текст; таблицы; мультипликация; черно-белая, полутонная, многоцветная графика и т.д.), систему навигации по тексту и стратегию внесения изменений.

Процесс создания ГТС предусматривает четыре этапа:

- 1) перевод текста и изображений в машиночитаемую форму;
- 2) векторизация, придание соответствующим элементам гипертекста форм графических объектов;
- 3) форматирование декларативных и процедурных частей документов, вводимых в ГТС;
- 4) организация диалогового поиска, взаимодействия пользователя и ГТС.

Перевод в машиночитаемую форму текста и изображений обычно выполняется с помощью сканирующего устройства. Полученные растровые изображения переводятся в графические объекты в процессе векторизации.

Типичный представитель гипертекста как нового средства записи, хранения представления информации — гиперкарта (HyperCard). **Гиперкарта** — это набор программных средств, позволяющих пользователю интегрировать информацию в интерактивном режиме. Гиперкарта дает возможность синтезировать разнородную информацию в рамках одной программы, а также связывать информацию на различных картах посредством карт — указателей связей.

Эксплуатируемые в настоящее время ГТС ориентированы на решение разнообразных задач. Так, например, посредством вышеописанной гиперкарты можно моделировать механизм мыслительных операций, отображать концепции, гипотезы, ассоциации в виде специфических способов организации и использования информации. На базе ППП гиперкарты фирма Apple Computer создала библиотечную систему «Путешествие по библиотеке». Система построена в виде демонстрации последовательности экранов, содержащих различную информацию.

На базе пакетов ППП гиперкарты создана ГТС Metareference, предназначенная для автоматизации семинарской работы студентов. В систему вводятся и обрабатываются три вида информации: библиографические описания первоисточников, тексты рефератов студентов и замечания по рефератам. При обращении к системе экран дисплея делится на два окна: в одном отображается анализируемый текст, а в другом можно просматривать дополнительную информацию по теме реферата. Управление информацией в окне осуществляется путем выбора курсором управляющих символов на экране. Система позволяет просматривать

документы, корректировать их, добавлять замечания студентов по рефератам. Пользуясь системой, любой из студентов может ознакомиться с текущим состоянием обсуждения, имеющимися рефератами и замечаниями по ним, использованными первоисточниками и др.

Гипертекстовая технология работы с документами и БД непрерывно развивается. Вместе с тем в настоящее время в Интернете возникают и новые средства отображения документов. В 1999 г. компания W3C (www.w3c.org) приняла новый стандарт хранения и структуризации информации — XML. Технология XML главным образом предназначена для обмена информацией между неоднородными компьютерными системами, а также может быть использована для создания открытых БД. В том же году была также принята на вооружение технология XSL, которая позволяет трансформировать XML-документы в другие типы через шаблонные описания. Посредством XSL можно извлечь определенные документы из XML-базы и трансформировать их в HTML-поток для пользовательского браузера.

Таким образом, наиболее гибким и перспективным вариантом разработки шаблонов представления электронных документов будет создание шаблонов на языке XSL, а не HTML. Кроме того, XSL в отличие от HTML позволяет разделить данные и функциональную структуру. При изменении документов существенно уменьшается вероятность ухудшения работоспособности системы в целом.

На веб-сайте W3C также можно найти информацию о такой весьма полезной технологии, как технология RDF (Resource Description Framework). RDF — это оболочка описания ресурсов, хранящихся на веб-странице. Она обеспечивает улучшенный обмен машиночитаемой документации между веб-системами. Стандарт RDF предназначен в основном для автоматизированных систем поиска документов.

В последнее время для обеспечения лучших эргономических свойств документов, содержащих экономическую информацию, стали активно применяться графические средства. Особенно эффективны они оказались в системах презентационного и рекламного характера. В настоящее время наиболее интенсивно развивается так называемая Flash-технология. Средства этой технологии позволяют разрабатывать оригинальные графические документы, пользовательские интерфейсы с включением анимации, видео и звука. На Flash можно создавать полноценные мультимедиа приложения, в результате чего создание презентационных материалов различных фирм и товарной продукции становится относительно простым.

Существенное развитие ГТС получили в результате реализации пятой рамочной программы Европейского союза «Технология информационного общества» [66]. Она была рассчитана на 1998—2003 гг. и имела

общий бюджет 3,6 млрд евро. В этой программе предусматривались четыре исследовательских направления:

- системы и службы для граждан;
- новые формы и способы работы и электронной коммерции;
- содержание и средства мультимедиа;
- важные технологии и инфраструктуры.

Можно сказать, что ГТС и система универсальных адресов дает возможность использования практически всех информационных ресурсов Интернета. Многие фирмы взяли WWW на вооружение для электронного представления своих информационных материалов — прайс-листов продукции, рекламных сообщений, новых изданий, электронных версий журналов и др. В системе WWW существует большое количество различного рода каталогов, которые позволяют ориентироваться в сети. Кроме того, пользователи могут иметь доступ даже к удаленным программам, смотреть фильмы по сети. Такой сервис не обеспечивается другими информационными системами Интернета.

Система Gopher еще одна распределенная ИС Интернета. В основу ее интерфейсов положена идея иерархических каталогов. Внешне Gopher выглядит как огромная файловая система, которая расположена на машинах сети. Первоначально Gopher задумывался как информационная система университета с информационными ресурсами факультетов, кафедр, общежитий и т. п. В России Gopher-серверы не так распространены, как во всем мире; профессионалам больше нравится WWW.

Система WAIS — распределенная информационно-поисковая система Интернета. В основу этой системы положен принцип поиска информации с использованием логических запросов, основанных на применении ключевых слов. Пользователь проводит поиск по всем серверам WAIS на наличие документов, соответствующих запросу. Система широко применяется в других информационных сервисах Интернета, например в WWW и Gopher, как поисковая машина. Наиболее известным проектом, где была применена WAIS, является электронная версия энциклопедии «Британик».

Система X.500 — европейский стандарт для компьютерных справочных служб. БД X.500 содержат информацию о пользователях сети, их электронные и обычные адреса, идентификаторы и реальные имена, должности и места службы. Кроме того, в них хранится информация не только о физических лицах, но и об организациях. В последнем случае дается краткое описание основных направлений их деятельности.

Система WHOIS — служба, аналогичная по назначению системе X.500, но это детище Интернета. WHOIS — распределенная система, поэтому если не указан адрес конкретного сервера запросы отправляются по всему множеству серверов WHOIS в Интернете.

Эффективность практического применения ресурсов Интернета во многом определяется средствами поиска и доступа к нужной информации. В сети существуют несколько типов информационно-поисковых систем:

- по каталогам, формируемым на основе информации веб-страниц;
- поиск по ftp-адресам;
- поиск посредством других поисковых систем.

Как правило, страницы рассортированы по каталогам Интернета. Если пользователя интересует не отдельная страничка или сайт, а определенная тематика, например учет материальных ресурсов, необходимо войти в раздел «экономика» и в рамках этого раздела включить средства поиска. Самые популярные поисковые системы в российской части Интернета — это Rambler (<http://rambler.ru>), Yandex (<http://www.yandex.ru>), List.ru (<http://www.list.ru>), <http://www.spilog.ru> и др.

Поисковые системы существуют не только для WWW. Собственные поисковые машины имеются и для серверов FTP. Так, например, посредством этого класса АИПС (<http://www.filez.com>, <http://www.whowhere.com>) можно найти электронный адрес человека. Через сервера FTP удобно искать и скачивать программные продукты, предоставляемые фирмами на определенных условиях, иногда бесплатно.

В настоящее время существует много поисковых систем. Каждая из них имеет свои достоинства и недостатки. В последнее время появились небольшие поисковики третьего типа — мультипоисковые машины. Задача этого класса систем включить в поиск ресурсы всех имеющихся АИПС, а затем по результатам поиска отсортировать дублирующиеся сведения. По такому принципу в российском Интернете работает «Буки» (<http://rinet.ru.buki>). Такие системы способны одновременно работать с 10—20 АИПС. К числу российских мультипоисковиков относится ДИСКо-Искатель (<http://www.disco.ru/dfrus.htm>), которая может работать с российскими и зарубежными серверами.

4.7. Сетевые информационные технологии электронной коммерции

В последние годы в число перспективных направлений сетевых информационных технологий вошли системы электронной коммерции [11, 12]. Еще недавно система Интернет рассматривалась лишь как глобальное средство представления информации. Однако уже сейчас эта сеть активно используется многими компаниями как оперативное средство связи. Речь идет как о связи внутри одной корпорации, так и об обмене информацией между разными фирмами, имеющими деловые связи. Подобное использование Интернета позволяет оптимизировать

информационные потоки, ускорить и сделать более качественным процесс ведения самого бизнеса. Другая активно применяемая модель бизнеса в сети связана с использованием Интернета как средства массовой коммуникации для распространения сведений о фирме, ее продукции и услугах, в качестве средства маркетинговой политики.

Электронная коммерция. В настоящее время интенсивно развиваются различные формы электронной коммерции. Это наиболее перспективный вариант ведения сетевого бизнеса. Одна из распространенных форм электронной коммерции — организация торговли своей продукцией в сети путем создания виртуального магазина.

Виртуальный магазин — это представление предприятия в Интернете путем создания веб-сервера. Основная цель организации веб-сервера заключается в продаже товаров и услуг другим пользователям Интернета. Посетитель такого магазина посредством гипертекстовых ссылок, используя многочисленные мультимедийные возможности, может получить в полном объеме информацию о продукции и сделать заказ. Виртуальный магазин должен иметь доменный адрес, как и любой другой веб-сервер, он состоит из целого ряда гипертекстовых страниц, часто с мультимедийными элементами.

Виртуальные магазины во многом схожи с обыкновенными торговыми центрами, однако при этом имеют ряд неоспоримых преимуществ. Как в любом магазине, здесь обязательно должен присутствовать торговый зал, где покупатель может спокойно просмотреть всю интересующую его информацию о товарах. При наличии широкого ассортимента товаров имеет смысл разложить товар по отдельным страницам, чтобы пользователям было легче ориентироваться. Пользователь должен иметь возможность узнать о заинтересовавшем его продукте все, что ему нужно. Это основной принцип, из которого следует исходить при создании виртуального магазина. Некоторые из таких магазинов организованы таким образом, что покупатель, прежде чем принять окончательное решение о покупке, может осмотреть товар со всех сторон, узнать все возможные параметры вплоть до звука его работы и даже его запаха (в 2004 г. успешно прошли эксперименты передачи запаха по каналам связи).

Выбрав в виртуальном магазине товар и узнав его стоимость, покупатель может, перейдя по ссылке на другую страницу, заказать его и получить счет. При оплате заказанного товара можно воспользоваться кредитной карточкой. Однако существуют определенного рода опасения, что информация о номерах и персональных кодах кредитных карточек может стать добычей сетевых злоумышленников — хакеров. Проблема безопасности сети, тормозящая развитие всего сетевого бизнеса, уже сейчас с успехом решается с помощью различных способов и схем шифрования информации, передаваемой по Интернету.

Для лучшей реализации идеи виртуального магазина необходимо также разместить информацию о фирме, посвятить один из разделов сервера партнерам, как существующим, так и потенциальным, где будет размещаться вся необходимая и оперативная информация для налаживания эффективных контактов.

Виртуальная коммерция способствует улучшению конкурентных позиций фирмы. Так как в сферу ее деятельности попадает фактически территория всего земного шара. К тому же виртуальный магазин, работающий 24 часа в сутки, способен быстро и адекватно реагировать на запросы пользователей, у которых поиск нужной информации занимает всего несколько секунд. Необходимо также отметить значимость сети как эффективного маркетингового инструмента. Любой посетитель может заполнить предложенную ему анкету. Таким образом, можно без особых затрат изучить потенциального покупателя, круг его интересов и в дальнейшем учесть полученные результаты при ведении как реального, так и виртуального бизнеса.

Одним из наиболее значимых факторов распространения виртуальной торговли следует считать относительно низкие издержки. Это касается, во-первых, процесса организации самого виртуального магазина или веб-сервера, который оказывается более дешевым, чем процесс организации обычной торговой точки, причем виртуальный магазин может обслуживать гораздо более широкий круг покупателей; во-вторых, снижаются затраты на продвижение и торговлю товарами и услугами. Так, для нормального функционирования веб-магазина необходимо существенно меньше работников, поскольку большинство их функций берет на себя непосредственно программа.

Торговля информацией — одна из старейших форм коммерции в сети. Среди всего объема информации 30—40 % посвящено бизнесу и финансам. Можно выделить несколько вариантов предоставления информационного сервиса по бизнесу и финансам.

Во-первых, следует отметить существование каталогов и справочных систем по ресурсам в Интернете. Они созданы с целью облегчить работу пользователей в сети. Интерфейс подобных систем позволяет организовать поиск данных по определенному ключу. Однако предоставление подобного сервиса не следует считать электронной коммерцией, поскольку пользование услугами происходит на бесплатной основе. Среди российских сервисов подобного рода можно отметить российские поисковые системы Aport, Rambler, а также новый проект «Российский Интернет — рубрикатор ресурсов». Такие проекты чаще всего позволяют получать прибыль за счет большого объема рекламы, размещаемой на их страницах, поскольку поисковые системы — одни из самых посещаемых пользователями серверов.

Другая форма информационного бизнеса связана с массовым появлением различных печатных изданий в Интернете. Компания-издатель организует веб-сервер, на котором размещает материалы печатного издания либо его электронную версию. Основная цель — увеличение числа читателей издания. Для решения данной проблемы обычно применяется комбинированный подход. Один из наиболее распространенных вариантов — размещение на сервере дайджеста из информации, опубликованной в печатном издании, который мог бы заинтересовать читателя, но в то же время не был бы полной версией материалов, приглашая тем самым ознакомиться с печатным изданием. Одновременно пользователь должен иметь возможность подписаться на издание, перечислив на счет издательства его стоимость.

Кроме того, часто можно подписаться и на электронную версию издания. В этом случае после перечисления необходимой суммы денег на счет издательства пользователь получает определенное имя и пароль, которые необходимо вводить для доступа к информации. Однако, чтобы исключить переход к другому поставщику аналогичной информации, которая предоставляется на бесплатной основе, издательства предоставляют наиболее свежую и оперативную информацию на платной основе, в то время как архив выпусков печатного издания делают доступным для любого пользователя.

Практически все российские информационные агентства имеют свое представительство в сети: ИТАР-ТАСС, РИА-новости, Национальная служба новостей и др. Многие газеты размещают в сети электронные версии своих изданий. В последнее время также стали появляться принципиально новые средства массовой информации. Первым среди них стал общедоступный Интернет-сервер АКДИ «Экономика и жизнь» (www.akdi.ru), который зарегистрирован в Госкомитете РФ по печати и специализируется на предоставлении информации и консультаций в сети по экономическим, финансовым, правовым вопросам.

Наиболее фундаментальные электронные издания в сети — реализованные в технологии WWW аналоги крупных печатных изданий — гипертекстовые книги, энциклопедии. В качестве примера можно привести реализацию в виде гипертекстовой мультимедийной энциклопедии одной из старейших энциклопедий мира — «Британик». Доступ к ней платный, однако предоставляется возможность недельного бесплатного пользования энциклопедией для ознакомления с работой системы.

Еще один вариант информационной коммерции в сети — предоставление бизнес-информации. Это могут быть котировки ценных бумаг, курсы валют, цены на биржах, оперативные новости. В последнее время организуются специальные ИС, или бизнес-службы.

Технология платежных средств в Интернете. Маркетинговый потенциал сети Интернет растет с увеличением количества пользователей WWW, с одной стороны, и организаций, заинтересованных в размещении коммерческой рекламы в Интернете, — с другой.

Однако возможности делового использования глобальных цифровых коммуникаций не ограничиваются размещением рекламы. У потенциального покупателя должна быть возможность приобретения товара. Со временем возможность расчетов и платежей с использованием компьютерных сетей публичного доступа превратилась из теоретической проблемы в разряд практических задач. В основе всех предлагаемых сегодня систем расчетов и платежей с использованием Интернета лежат довольно развитые криптографические технологии обеспечения конфиденциальности информации и аутентичности пользователей.

Предложенные на сегодня средства электронных расчетов можно разбить на три категории: суррогатные расчетные средства, чеки и пластиковые карточки, электронная наличность.

Цифровые купоны и жетоны — *суррогатные расчетные средства* в сети — предлагаются сегодня несколькими компаниями, из которых наиболее известны First Virtual Holdings и Software Agents. Для оплаты товара у продавца клиент приобретает у банка последовательности символов на некоторую сумму жетонов. Оригинальность алгоритма генерации и уникальность каждого жетона гарантируется банком. При продаже товара продавец возвращает жетоны в банк в обмен на соответствующую сумму за вычетом комиссионных. При этом на банке лежит обязанность контролировать правильность поступающих жетонов, проверяя их наличие в регистре исходящих, и их единичность, проверяя их отсутствие в регистре входящих. Стороны могут использовать криптографические средства защиты информации с открытыми ключами, чтобы избежать перехвата жетонов. Такая схема проста в реализации и эксплуатации. Однако правовой статус сделок с использованием таких суррогатов остается неясным, равно как и фискальные обязанности клиентов, приобретающих товары и услуги у торговцев, находящихся под другой юрисдикцией.

По другому пути пошла компания CyberCash, которая первой предложила технологию расширения несетевых расчетных систем. Эта технология позволяет использовать пластиковые карточки для расчетов в сети. Предлагаемое этой компанией программное обеспечение использует криптозащиту с открытым ключом для конфиденциальной передачи данных о пластиковой карточке от покупателя к торговцу. Технология основана на идее электронной (цифровой) наличности — платежного средства, которое объединило бы удобство электронных расчетов с конфиденциальностью наличных денег.

В Интернете представлены две технологии, реализующие эту идею. Компания Mondex предлагает сетевую версию электронного кошелька, реализованную в виде аппаратно-программного комплекса. Компания DigiCash представила технологию сетевых электронных денег (ecash) в программном варианте. В основе технологии лежит тот же прием криптозащиты с открытыми ключами. Эмитент электронной наличности (банк) имеет, кроме обычной пары ключей, аутентифицирующей его, последовательность пар ключей, в соответствии с которыми ставятся номиналы «цифровых монет». Снятие наличных со счета производится следующим образом. В ходе сеанса связи клиент и банк (точнее, их программы-представители) аутентифицируют друг друга. Затем клиент генерирует уникальную последовательность символов. Процедура заключается в преобразовании последовательности символов путем ее «умножения» на случайный множитель (blinding factor). Затем клиент «закрывает» полученный результат открытым ключом банка и отправляет «монету» в банк. Банк «раскрывает» «монету», используя свой секретный ключ, «заверяет» ее электронной подписью, соответствующей номиналу «монеты», «закрывает» ее открытым ключом клиента и возвращает ее клиенту, одновременно списывая соответствующую сумму с его счета. Клиент, получив «монету», «открывает» ее с помощью своего секретного ключа, затем «делит» ее символьное представление на запомненный случайный множитель и сохраняет результат в «кошельке». Теперь банк может принять только однократно эту «монету» от кого бы она ни поступила.

Для вложения наличности клиент просто связывается с банком и отправляет ему полученную «монету», закрыв ее открытым ключом банка. Банк проверяет, не была ли она уже использована, заносит номер в регистр входящих и зачисляет соответствующую сумму на счет клиента. Сделка между двумя клиентами предполагает лишь передачу «монеты» от покупателя к продавцу, который может либо сразу внести ее в банк, либо принять ее без проверки. Вместе с «монетой» передается некоторая дополнительная информация, которая сама по себе не может помочь идентификации плательщика, но в случае попытки дважды использовать одну и ту же «монету» позволяет его обнаружить.

Использование blinding factor и составляет суть приема «слепой подписи» в дополнение к обычному методу криптозащиты с открытыми ключами. Благодаря использованию «слепой подписи» банк, будучи не в состоянии накапливать информацию о плательщиках, сохраняет возможность следить за однократным использованием каждой «монеты» данным клиентом и идентифицировать получателя каждого платежа. Подобная логика взаимодействия сторон обеспечивает одностороннюю безусловную конфиденциальность платежей. В этой технологии поку-

патель не распознается даже при злом умысле продавца и банка. В то же время покупатель при желании может идентифицировать себя сам и доказать факт осуществления сделки, апеллируя к банку. Такая логика призвана воспрепятствовать криминальному использованию электронной наличности.

4.8. Интеллектуальные информационные технологии в экономической деятельности

В экономической деятельности приходится решать разнообразные задачи. Достаточно хорошо структурированные задачи решаются на основе программных систем, построенных на формализованных моделях. Однако не всегда и не везде экономические задачи можно решить только на строго детерминированных принципах. Существует класс задач, при решении которых операторы управления, как правило, вынуждены прибегать к так называемым интуитивным, или эвристическим, решениям. Эти решения основаны на нечетких алгоритмах. Решения, получаемые при этом, неоптимальные в математическом смысле, тем не менее учитывают сложную природу взаимосвязи реальных объектов, процессов и их элементов между собой и внешней средой. Поэтому синтез моделей объектов или процессов, которые учитывают еще и профессиональные знания (опыт, интуицию) ЛПР, позволяет повысить обоснованность принимаемых решений и добиться нового качества управления сложными экономическими системами.

Один из основных путей улучшения качества управления сложными организационными системами — создание ИИТ [12,36,41].

Создание ИИТ связано с решением комплекса проблем синтеза в ЭС. Синтез БЗ — это не только сложная научная проблема, но и длительный, трудоемкий и слабоструктурированный процесс. До 90 % времени при создании систем с БЗ идет на процесс приобретения и формализации знаний. Эффективность ЭС в значительной степени определяется знаниями, введенными в БЗ. ЭС — это средство информационной технологии, автоматизирующее процесс представления знаний и процедур получения и генерации (вывода) знаний.

Создание и модификация БЗ осуществляются совместными усилиями эксперта и инженера по знаниям. Для этой цели создается интеллектуальный редактор БЗ. Он представляет собой программу, работающую в диалоговом режиме, который облегчает работу с БЗ. Решатель (блок логического вывода) производит вывод (генерацию) нового знания, т.е. решает поставленную задачу на основе имеющихся в БЗ. При желании пользователь ЭС может получить объяснение того, как была решена задача. Для этого в ЭС включают блок объяснений. Взаимодействие с ЭС

пользователя происходит при помощи интерфейса пользователя. Центральный блок ЭС — БЗ.

Свойства знаний. Обязательный элемент, определяющий эффективность функционирования любой АИИС — знания. В этих системах нет общепризнанного формального определения понятию «знания». Знания есть особая информация, зафиксированная и выраженная в языке. Основные типы отношений, определяющие опосредованную связь знаний с внешним миром отображаются с позиций семиотики и подчиняются ее основным категориям — семантике, синтаксису и прагматике. Таким образом, знания — это не только особая форма информации, но и особая система отношений. В качестве рабочего можно принять следующее определение: знания — это особая форма информации, представляющая собой совокупность структурированных теоретических и эмпирических положений предметной области, которые обладают определенными свойствами и связаны синтаксическими, семантическими и прагматическими отношениями. Грань, отделяющая информацию от знаний, условна. Признается, что знания имеют пять важных свойств, позволяющих считать их таковыми: внутренняя интерпретируемость, рекурсивная структурируемость, взаимосвязь единиц, наличие семантического пространства с метрикой и активность.

В настоящее время не создано баз знаний АИИС, в которых в полной мере были бы реализованы все свойства знаний. Основные причины этого — ограниченные возможности используемых МПЗ, неполнота знаний ПрО, несовершенство методов приобретения знаний и несоответствие типов используемых знаний и моделей их представления.

Модели представления знаний. Представление знаний в АИИС не только фундаментальное понятие, но и решающий аспект их разработки. Выбор МПЗ важен ввиду их многообразия и размытости критериев выбора. Последствия неудачного решения проблемы представления знаний могут быть катастрофическими. Используемый в АИИС формализм представления знаний определяет характер их получения и накопления. В результате создается БЗ, ориентированная на определенную структуру представления, а не на сущность самих знаний. Таким образом, выбор модели, неадекватной типам знаний, приводит к потере многих существенных деталей прикладной задачи.

Проблемы представления знаний в компьютерных системах решаются на трех уровнях:

- 1) техническом — реализация сложного представления знаний, требующая ЭВМ с чрезвычайно развитой функциональной структурой, которая обеспечивает параллельные вычисления в режиме реального времени;

2) программном — создание программ, которые обеспечивают выполнение всех алгоритмов, необходимых для представления знаний;

3) концептуальном — выработка концепций, моделей, образующих методологию искусственного интеллекта.

Под представлением знаний подразумевают соглашение о том, как описывать реальную ПрО, в частности понятия и отношения. Иногда такое соглашение называют нотацией. Каждая модель определяет форму представления знаний, будучи формализмом, призванным отобразить объекты, связи между ними, иерархию понятий ПрО и изменение отношений между объектами. Для решения проблемы представления знаний разработаны разнообразные МПЗ. В системах искусственного интеллекта используются в основном четыре типа МПЗ: логическая, продукционная, семантическая сеть и фрейм.

Логические МПЗ представляют знания в виде формул, которые состоят из констант, переменных, функций, предикатов, логических связей и кванторов. Каждая логическая формула дает частичное описание состояния ПрО.

В основе всех логических схем представления знаний лежит понятие формальной системы, которую можно задать четверкой:

$$M = \langle T, P, A, F \rangle,$$

где T — множество базовых элементов (алфавит формальной системы);

P — множество синтаксических правил, позволяющих строить синтаксически правильные выражения A из T ;

A — множество аксиом (любое множество синтаксически правильных выражений);

F — правила вывода, позволяющие расширять множество аксиом.

Среди реализаций логических МПЗ различают системы дедуктивного типа (имеют фиксированную систему правил вывода) и индуктивного типа (правила вывода порождаются системой на основе конечного числа обучающих примеров).

В логических схемах синтаксис задается набором правил построения правильных синтаксических выражений, а семантика — набором правил преобразования выражений и разрешающей процедурой, позволяющей однозначным образом и за конечное число шагов определить, является ли данное выражение семантически правильным. К достоинствам логических МПЗ относятся: высокий уровень модульности знаний, лаконичность представления, наличие четкого объекта анализа и определение понятия логического вывода. Они позволяют формальным путем получить новые знания. К недостаткам можно отнести чрезмерный уровень формализации знаний, слабая наглядность, трудность

прочтения логических формул и сложность их понимания. Кроме того, логические МПЗ имеют технологические ограничения: низкая производительность при отработке знаний, необходимость большой памяти, отсутствие выразительности средств для отражения особенностей Про и структурирования знаний, громоздкость при описании больших объемов знаний. Чаще всего логические МПЗ применяются в сочетании с другими моделями.

Продукционные МПЗ задаются в виде выражений: «если имеется условие, то предполагается выполнить действие»; «если имеется причина, то она влечет следствие»; «если возникает ситуация, то предполагается решение». Продукционные модели могут быть реализованы, в частности, процедурно. В процедурных системах присутствуют три компонента: БД, некоторое число продукционных правил (продукций), состоящих из условий и действий; интерпретатор, который последовательно определяет, какие продукции могут быть активированы в зависимости от содержащихся в них условий. В БД хранятся известные факты выбранного ПО. Продукционные правила (продукции) содержат специфические знания ПО о том, какие еще дополнительные факты могут быть учтены, есть ли специфические данные в БД. В АИИС, построенных на использовании продукционных МПЗ, БД представляет собой переменную часть, а правила и интерпретатор не изменяются. Благодаря свойству модульности, присущему продукционным МПЗ, можно добавлять и изменять знания (правила, факты). Поэтому продукционные МПЗ применяются в ПО, где нет четкой логики и задачи решаются на основе независимых правил (эвристик). Продукционные правила несут информацию о последовательности целенаправленных действий. Продукционные модели благодаря причинно-следственному характеру правил хорошо отражают прагматическую составляющую знаний.

АИИС продукционного типа удобна, если решается небольшая задача. С увеличением объема знаний эффективность такой АИИС снижается.

Семантические сети МПЗ основываются на результатах изучения организации долговременной памяти человека. Характерная особенность семантических сетей в том, что они для образования своей структуры используют два компонента — вершинам сети соответствуют понятия (объекты, события, процессы, явления), а дугам, их соединяющим, — отношения, связи между понятиями.

В зависимости от структуры узлов и характера отношений между ними различают следующие сети: простые и иерархические, однородные и неоднородные. Последние делятся на функциональные сети, сценарии и семантические сети.

В семантических сетях знания представлены в терминах естественного языка и естественных отношений между ними (элемент-класс,

класс-подкласс, функциональные дуги). Основные общие характеристики сетей следующие:

- описание объектов производится на естественном языке;
- все знания накапливаются в относительно однородной структуре памяти;
- на сетях определяются унифицированные отношения между объектами, которым соответствуют унифицированные методы вывода;
- методы вывода в соответствии с запросами определяют участки семантического знания, имеющего отношение к поставленной задаче;
- аппарат вывода определяет процедуру понимания запроса и соответствующую цепь выводов по решению задачи.

К достоинствам семантических сетей можно отнести: логическую гибкость, полученную благодаря наличию свойств ассоциативности и иерархичности; гармоничность и естественность сочетания декларативного и процедурного, синтаксического и семантического знаний; наглядность отображения объектов, связей, отношений в силу присущей им возможности графической нотации; лучшую читаемость и понимаемость знаний; высокую степень структуризации знаний. Среди недостатков следует выделить: сложность и трудность разработки алгоритмов анализа семантической сети в силу нерегулярности структуры и большого количества дуг, несущих синтаксическую информацию; пассивность структуры сети, для обработки которой необходим сложный аппарат формального вывода и планирования; разнообразие типов вершин и связей, произвольность структуры, требующие большого разнообразия процедуры обработки; трудность представления и обработки неточных и противоречивых знаний. В целом семантические сети позволяют представлять семантику ПО, а также осуществлять за счет наличия связей и отношений между понятиями целевую ориентацию и, таким образом, отражать прагматическую составляющую знаний. В связи с указанными недостатками предприняты попытки усовершенствования семантических сетей, которые нацелены в основном на организацию процессов обобщения, решение проблемы поиска и повышение изобразительных возможностей сетей.

Фреймовые МПЗ — это особые познавательные структуры, дающие целостное представление о явлениях и их типах. Основной элемент этой МПЗ — фрейм. В общем виде фрейм представляется так:

$$F: \{S_i, Z_i, P_i\},$$

где F — имя фрейма;

i — индекс слота;

S_i — имя слота;

Z_i — значение слота;

P_i — процедура.

Фреймы отражают концептуальную основу организации памяти человека. Слоты — это некоторые структурные элементы фрейма, заполнение которых приводит к тому, что фрейм ставится в соответствие некоторому объекту — предмету или явлению. Значениями слота могут быть конкретные данные, процедуры и даже продукции. В качестве слота может быть указано имя другого фрейма. Слот может быть пустым (незаполненным). Из всех ранее рассмотренных МПЗ только фреймам свойственна высокая структурируемость, внутренняя интерпретируемость посредством имен и значений и связность слотов и их значений.

Кроме того, фреймы обладают высокой наглядностью и модульностью, объединяют достоинства декларативного и процедурного представления знаний. Однако фреймы наиболее эффективны при обработке семантической составляющей знаний. У фреймов, как и у семантических сетей, отсутствуют универсальные процедуры их обработки, что приводит к неэффективному использованию ресурсов процессора и памяти ЭВМ.

Рассмотренные МПЗ — это в некотором смысле разновидности структур данных, хотя эти МПЗ и используются в АИИС для обработки знаний. На основе МПЗ строятся технологии приобретения знаний.

Технология приобретения знаний. Главная задача при построении АИИС — приобретение знаний. От качества и полноты первоначальных знаний, введенных в БЗ, в решающей степени зависят эффективность работы АИИС и качество решения задач пользователя.

В современных экспертных системах генерация знаний базируется на следующих основных компонентах (рис. 4.8):

- БЗ;
- подсистеме приобретения знаний;
- интерфейсе пользователя;
- подсистеме объяснения;
- машине вывода;
- доске объявлений (рабочая память);
- подсистеме совершенствования вывода.

Такая структура обеспечивает пользователю возможность наполнения ЭС нужными данными и знаниями и проведения консультаций с системой при решении экономических задач. Среда разработки используется разработчиком ЭС для введения и представления экспертных знаний. Среда консультации доступна пользователям для получения экспертных знаний и подсказок.



Рис. 4.8. Типовая структура генерации вывода ЭС

В подсистеме приобретения знаний происходит сбор, передача и преобразование опыта решения экономических задач из определенных источников знаний в компьютерные программы при их создании или расширении. Источники знаний — это эксперты, специалисты, БД, научные отчеты, учебная литература, опыт пользователей-экономистов. Извлечение знаний в силу своей сложности — узкое место в создании и технологии ЭС. Для построения БЗ нужен инженер по знаниям. Он оказывает эксперту методическую помощь в структурировании его знания о ПрО, интерпретирует и интегрирует ответы на вопросы, находит аналогии, предлагает контрмеры и выявляет затруднения в определении концептуального уровня задач.

В БЗ содержится все необходимое для понимания, формирования и решения задач. Она содержит два основных элемента: факты (данные) из ПрО и специальные правила, или так называемые эвристики, которые управляют использованием фактов при генерации знаний. Кроме

того, БЗ может включать мета-правила, т.е. правила о правилах для решения проблем и получения выводов. Эвристики выражают формальные суждения о ПрО. Для ЭС первичный исходный материал — знания, а не факты. Информация БЗ включается в программу ЭВМ в процессе представления знаний.

«Мозг» экспертной системы — машина вывода, или интерпретатор правил. Этот блок — программа ЭВМ, поддерживающая методологию обработки информации из БЗ, получение и представление заключений и рекомендаций посредством формирования и организации последовательности процедур, необходимых для решения задачи. Машина вывода состоит из следующих основных элементов:

- интерпретатор, выполняющий выбранные процедуры с применением соответствующих правил базы знаний;
- планировщик, управляющий процессом выполнения процедур посредством оценки эффекта применения различных правил с точки зрения приоритетов или других критериев.

Доска объявлений как область рабочей памяти выделяется для описания текущей задачи посредством специфицированных входных данных. Она используется также для записи промежуточных результатов. Здесь регистрируются текущие гипотезы и управляющая информация. В частности, план (стратегия для решения задачи), повестка (потенциальные действия, ожидающие выполнения), решения (гипотезы и альтернативные способы действий, порожденные ЭС).

Интерфейс пользователя ЭС играет существенную роль в эффективности решения задач. ЭС имеет лингвистический процессор, который обеспечивает дружественный и проблемно-ориентированный интерфейс пользователя с ЭВМ. Здесь может использоваться многооконное меню с естественным языком и графикой.

Подсистема объяснения обеспечивает возможность проверки соответствия выводов их посылкам и имеет важное значение как при передаче опыта, так и при решении задач. Подсистема объяснения может проследить соответствие и объяснить поведение ЭС, интерактивно отвечая на вопросы типа: «Как было получено это заключение?», «Почему эта альтернатива была отвергнута?», «Какова последовательность подготовки решения?» и др.

Компонент совершенствования вывода основан на обратной связи. В процессе решения задач ЭС проводит двусторонний диалог с пользователем. Она запрашивает его о фактах, уточняя конкретную ситуацию решаемой задачи. После получения ответов ЭС пытается получить заключение. Эта попытка выполняется машиной вывода. Она определяет, какие эвристики необходимо использовать, чтобы установить порядок применения знаний из БЗ. При необходимости пользователь может

запросить объяснение ЭС ее заключений. Истинность вывода зависит от метода, который был выбран для представления знаний, полноты БЗ и логического аппарата машины вывода.

Эксперты проводят тщательную работу по накоплению знаний, опыта, набора правил порождения знаний и др. Это позволяет в дальнейшем анализировать и оценивать успешность принятых решений, методик и средств, задействованных при построении и эксплуатации ЭС. Это приводит к «очищению» знаний, улучшению их представления и выработки, к совершенствованию технологии ЭС в целом.

В осуществлении процесса приобретения знаний принимают участие инженеры по знаниям, программисты и так называемые источники знаний. В роли источников знаний выступают эксперты, факты, примеры, данные ПрО, в частности учебники, монографии, статьи, инструкции и т.п. Инженеры по знаниям и эксперты в процессе приобретения знаний могут выполнять различные функции в зависимости от применяемых методов извлечения, получения и формирования знаний, а также наличия и степени развитости средств автоматизации. Инженер по знаниям выполняет следующие основные функции:

- управление процессом коммуникации в форме последовательности содержательных сообщений;
- переработка сведений, включающая все возможные способы анализа и синтеза информации;
- идентификация и конструирование понятий, выяснение и фиксирование их смысла, а также установление отношений между ними и когнитивными элементами;
- хранение информации путем запоминания, выборки и документирования.

Поскольку приобретение знаний и разработка прототипа ЭС — процесс трудоемкий и сложный, вполне естественно, что его стремятся максимально автоматизировать. Основная задача автоматизации приобретения знаний состоит в облегчении труда эксперта и инженера по знаниям. Эта задача может быть решена двумя путями. Первый путь состоит в том, что автоматизированной системе может быть передана часть функций по приобретению знаний. Во втором случае эксперт и инженер полностью исключаются из процесса генерации знаний и создания автоматизированной системы приобретения знаний.

Применение автоматизированных систем приобретения знаний позволяет реализовать одну из трех стратегий получения знаний. В рамках первой стратегии основные функции по актуализации и формированию знаний выполняет эксперт, обращаясь при этом за помощью к АИИС. Благодаря этой помощи эксперт структурирует, систематизирует и формализует свои знания, используя некоторые средства формализации.

В результате получают готовые формы знания для непосредственного кодирования и ввода в БЗ. Такая стратегия позволяет исключить инженеров по знаниям из технологической цепочки приобретения знаний и все их функции возложить на автоматизированную систему.

В рамках второй стратегии получения знаний ведущая сторона в диалоге — автоматизированная система. По ответам эксперта АИИС конструирует готовые формы знания и затем передает их в другие компоненты АИИС для включения в состав БЗ. Инженер по знаниям полностью исключается из рассмотренной технологической цепочки получения знаний.

Третья стратегия приобретения знаний связана с исключением из классической технологии и инженера по знаниям, и программиста. Заполнение знаниями таких АИИС может быть осуществлено без изменения механизма логического вывода с помощью редактора знаний. Основная функция редактора знаний — возможность заполнение БЗ нужными знаниями самим экспертом.

Методы приобретения знаний. Рассматривая методы приобретения знаний, будем использовать следующие термины: извлечение, получение, формирование, приобретение знаний и обучение БЗ. Под извлечением знаний понимают процесс приобретения материализованных знаний из текстологических источников информации с помощью некоторой совокупности методов и процедур, позволяющих переходить от знаний в текстовой форме к их аналогам, адаптированным для ввода в БЗ АИИС. Получение знаний — это процесс приобретения вербализуемых и невербализуемых знаний эксперта, основанный на использовании непосредственно им самим или инженером по знаниям приемов, процедур, методов и инструментальных средств. Формирование знаний — это процесс автоматического приобретения системой искусственного интеллекта или инструментальным средством нового и полезного знания из исходной и текущей информации, которое в явном виде эксперты не формируют. Под приобретением знаний понимается процесс, основанный на переносе знаний из различных источников в БЗ путем использования различных методов, моделей, алгоритмов и средств. Понятие «получение знаний» соотносится с понятиями «извлечение», «приобретение», «формирование знаний» как целое—часть. Обучение БЗ — это процесс ввода (переноса) приобретенных знаний в АИИС на основе применения совокупности методов, приемов и процедур в целях ее заполнения, расширения и модификации. Термин «обучение» рассматривается как свойство БЗ, совокупность методов, приемов и процедур ввода знаний в БЗ и процесс переноса знаний в АИИС. Большинство методов извлечения и получения знаний основано на прямом диалоге с экспертом.

Методы извлечения знаний состоят из текстологических методов и методов автоматической обработки текстов. Текстологические методы предназначены для получения инженером по знаниям знаний из материализованных источников. Текстологические методы, несмотря на их простоту, наименее разработанны. Эти методы основываются не только на выявлении и понимании смысла текста, но и на выделении базовых понятий и отношений, т. е. формировании семантической (понятийной) структуры ПО.

Компрессия текста служит методологической основой для использования текстологических процедур извлечения знаний. Текстологические методы самые трудоемкие и применяются, как правило, на начальном этапе создания АИИС. Значительное развитие получили методы извлечения знаний, применяющие современные информационные технологии, в частности гипертекстовые технологии.

К методам получения экспертных знаний можно отнести и коммуникативные методы (пассивные и активные), основанные на прямом диалоге экспертов и инженеров по знаниям как без использования АИИС, так и с их применением при использовании психосемантики и тестирования БЗ. Коммуникативные методы получения знаний рассматриваются как разновидности интервьюирования. Они отличаются своей низкой эффективностью. Так, при непосредственном взаимодействии инженера по знаниям и эксперта теряется до 76 % информации. Один из путей совершенствования процесса приобретения знаний состоит в разработке методов, позволяющих передать часть функций, выполняемых инженером по знаниям, самому эксперту или АИИС.

Трудности извлечения знаний из текстовых источников и получения их от экспертов стимулировали развитие методов формирования знаний, известных как «методы машинного обучения». Для развитых АИИС способность обучаться, т.е. самостоятельно формировать новые знания на основе текущих знаний и собственного опыта решения прикладных задач, — это их существенная характеристика. Методы формирования знаний лежат в основе автоматических систем приобретения знаний. Автоматические системы формирования знаний являются предпочтительными, так как снижается время приобретения знаний, уменьшается вероятность ошибок в них. Следует отметить, что фундамент формирования знаний — индукция, которая лежит в основе получения общих выводов из совокупности частных утверждений. Поэтому главная проблема, которую необходимо решить по мере развития методов, — как от набора частных случаев перейти к их обобщению.

Основное направление повышения эффективности процесса представления знаний — его автоматизация. Процесс приобретения знаний поглощает от 50 до 90 % общего времени и ресурсов, затрачиваемых на

построение АИИС. Одновременно применение оболочек уменьшает стоимость генерации единицы знания примерно в 10 раз. Однако применяемые АИИС, в частности ЭС, дают значительный выигрыш по ресурсо-затратам в зависимости от сферы их применения. Так, например, в проектировании они повышают производительность труда в три—шесть раз; ускоряют поиск неисправностей в технических системах в 5—10 раз; в профессиональной подготовке снижают затраты времени в 8—12 раз.

ЭС, применяемые в финансовой области. ЭС находят все большее применение в коммерческой деятельности, позволяя аккумулировать знания дорогостоящих экспертов и использовать эти знания неоднократно. ЭС служат в качестве автоматизированных помощников при страховании, кредитном обслуживании и управлении портфелями ценных бумаг, финансовом планировании, оценке риска, аудиторских и ревизионных проверках.

Характерная особенность ЭС, применяемых в финансовой области, — их гибридность, т. е. они используют парадигмы, базирующиеся на правилах, однако тесно интегрированы с обычными аналитическими средствами и БД. Например, экспертная система Management Advisor (консультант менеджера), разработанная фирмой Palladin Software Inc. помогает менеджеру в планировании коммерческих операций. Система включает, кроме БЗ, электронную таблицу, БД и графические программы с возможностью использования мыши. Сеанс работы представляет собой последовательность итеративных действий, которая состоит из базового решения, его оценки, различных модификаций, сообщения о пересмотре и принятии решения и выполнения дальнейшей итерации. В процессе итерации пользователь может проследить влияние каждого элемента управления и сделать необходимые корректировки с помощью диалога или сообщений.

ЭС Lending Advisor (консультант кредитора) разработана фирмой Syntelligence. В разработке программы принимали участие сотрудники Вашингтонского банка. Основное ее назначение — помощь менеджерам, занимающимся кредитами, в анализе коммерческих займов и структуризации соответствующих пакетов займов. Система представляет собой большую многопользовательскую настраиваемую ЭС, которая оценивает коммерческие применения займа, уровень потенциального риска, связанного с займом и подсказывает оптимальную структуру займов. Кроме того, система пересматривает существующие займы.

ЭС Underwriting Advisor (гарантирующий консультант) оценивает риск в страховании для определения калькуляции цен. Эта система может использоваться в коммерческой сфере для подсчета стоимости работника с оценкой его страховки — при страховании моряков внутренних

морей, страхования общей ответственности и в коммерческом автостраховании. Система разработана тремя партнерами: American International Group Inc., Saint Paul Companies Inc., Fireman's Fund Insurance Companies. Эта система оценивает коммерческие страхования, определяя типы и уровни риска и позволяя страховым агентам проводить оценку на основе полной информации и уточнять решение при каждом риске. По некоторым оценкам, внедрение этой системы принесло страховым компаниям США около 100 млн долл. годового дохода.

ЭС EXPERTAX разработана известной нью-йоркской фирмой Coopers and Lybrand (имеет отделение в Москве). Она готовит рекомендации ревизорам и налоговым специалистам в подготовке финансовых деклараций и расчетов по налогам. Система имеет форму живого вопросника, который побуждает пользователя собирать информацию, задавать только относящиеся к делу вопросы. Процесс управляется пользователем, который решает — отвечать ли на вопрос, спросить, почему он был задан, или пропустить его. После того как система получает достаточно детальную информацию о проблеме, она структурирует свой поиск так, чтобы минимизировать его, исключив излишние пути, и загрузить в память только те части БЗ, которые будут использованы. БЗ системы отражает опыт свыше 20 экспертов в области налогов и аудиторской проверки и накапливает информацию в более чем 1 тыс. легко поддерживаемых фреймах двух типов. Фреймы вопросов определяют вопросы, ответы, предварительные условия и правила для управления диалогом; фреймы сообщений определяют, что должно быть отображено на экране, что помещено в итоговый отчет. Отчет используется для подготовки окончательного расчета налогов и выдачи рекомендаций клиентам по планированию налогов.

Пример системы для автоматизации офиса — ЭС Letter of Credit Advisor (письмо консультанта по кредитам), разработанная фирмой Helix и Национальным американским банком для помощи клерку в подготовке и оплате кредитных писем. В экспортно-импортных операциях кредитное письмо — базовый документ. Эти операции при сделке обычно оговариваются особо. Система содержит правила, находящиеся разногласия в документации, связанной с этими операциями. После ответа на свой запрос пользователь вводит информацию о кредитном письме и смежных документах. Система проверяет информацию на отсутствие разногласий. При их отсутствии готовится документация к оплате.

В задачах автоматизации офиса приемлемы небольшие по размеру ЭС. Они становятся интеллектуальным подспорьем в офисной работе. Эти системы позволяют быстро менять БЗ, реструктурировать их при необходимости и представлять в удобном для эксплуатации формате — электронная таблица, естественный язык, меню-окна и др.

Система XCON создана в научно-исследовательском компьютерном центре университета Карнеги-Меллон для решения задач по оказанию консультационной помощи при выборе конфигурации компьютера. Если покупатель формулирует то, что ему нужно, то ЭС подбирает определенные характеристики и параметры полного набора компонентов и проводов конфигурации компьютера. Требования заказчика вводятся в ЭВМ, на выходе выдается диаграмма, описывающая компоненты компьютера и связи между ними. На основе этой диаграммы и собирается необходимый для заказчика компьютер. Известно, что эта ЭС обеспечивает фирме DEC около 2 млн долл. в год.

Пример отечественной ЭС, использующей знания опытных экспертов для решения кадровых вопросов, — инструментальная интеллектуальная система психологических исследований PSY, разработанная специалистами ВНТК «Сайнтекс» (Москва). Данная система используется руководителями учреждений, менеджерами, работниками кадровых служб и психологами для проведения профессионального и психологического отбора при приеме на работу, анализа межличностных отношений и психологической совместимости сотрудников, ведения БД по кадрам с учетом личностных характеристик людей.

Система позволяет:

- использовать готовые тесты для психологического обследования — в поставку системы включаются разнообразные тесты, необходимые для определения уровня развития личностных, деловых, социальных и интеллектуальных качеств персонала, отклонений от психологической нормы;
- получать готовые текстовые характеристики по результатам обследования;
- проводить обработку результатов тестирования, осуществлять подбор наиболее подходящих кандидатур на конкретные должности с учетом их профессиональных и личностных качеств;
- создавать и редактировать тесты, анкеты и вопросники — осуществлять коррекцию вопросов, ответов, шкал, условий и текстов интерпретаций, сортировку и статистическую обработку результатов обследований.

Система PSY представляет собой, по сути, гибридную ЭС, включающую, кроме БЗ, обширную БД для хранения тестов и сведений о персонале, а также процедуры статистической обработки.

Отображением знаний в системе служит аппарат правил продукционного типа. На основе этих знаний формируется характеристика обследуемых. Сюда же входит и анализ особенностей формирования личности на основе биографических данных. ЭС насчитывает около 6 тыс. продукционных правил. Развитый логический аппарат позволя-

ет системе формировать улучшенные тесты для отбора по конкретной специальности на основании профессиональных требований, определяемых пользователем системы. Система может подстраиваться и корректировать состав тестов для углубленного изучения свойств обследуемого.

Нейросетевые технологии. В составе технологий интеллектуального уровня определенное место занимают аналитические информационные технологии, которые относятся к классу нейронных сетей. В основе нейронных сетей положены алгоритмы, обладающие способностью самообучения на примерах, которые они извлекают из потока информации как скрытые закономерности. Компьютерные технологии нейросетевой структуры работают по аналогии с принципами строения и функционирования нейронов головного мозга человека и способны благодаря этому решать чрезвычайно широкий круг задач: распознавание человеческой речи и абстрактных образов, классификация состояний сложных систем, распознавание технологических процессов и финансовых потоков, решение аналитических, исследовательских, производственных задач, связанных с объемными информационными потоками. Будучи мощным технологическим инструментом, нейросетевые технологии облегчают специалисту процесс принятия важных и неочевидных решений в условиях неопределенности, ограниченных информационных ресурсов или дефицита времени. Эти важные свойства и определили практическое применение нейросетевых технологий.

Интенсивное продвижение на рынок нейросетевых технологий началось в 1990-х гг. Появилось новое поколение систем этого класса, основанное на достаточно мощных, но недорогих и простых в использовании персональных ЭВМ. Среди систем этого поколения можно назвать нейросетевую пакет *Brain Maker* американской фирмы *California Scientific Software*. В настоящее время это один из самых популярных нейросетевых пакетов на рынке США. На российском рынке он появился в финансово-кредитной сфере. Финансисты стали довольно широко применять этот пакет в аналитической работе банков. Кроме финансовой сферы пакет начал применяться и в решении задач властных структур.

Одно из достоинств нейронных сетей — их способность адаптироваться к изменениям условий решаемой задачи. Механизм адаптации базируется на идее самообучения. Алгоритм самообучения не требуют каких-либо предварительных знаний о существующих в ПрО взаимосвязях. Здесь надо только подобрать достаточное число примеров, описывающих поведение моделируемой системы в прошлом. Основанная на нейросетях технология не предъявляет повышенных требований к точности входных данных как на этапе самообучения, так и при их

применении. Примером может служить распознавание симптомов приближения критических ситуаций для краткосрочных, а иногда и долгосрочных прогнозов. Таким образом, нейросетевая технология обладает двумя следующими необходимыми свойствами:

- способностью обучаться на конкретном множестве примеров;
- умением стабильно распознавать и прогнозировать новые ситуации с высокой степенью точности даже в условиях внешних помех, например при появлении противоречивых или неполных значений в потоках информации.

В России популярность приобрели системы Brain Maker Professional и Neuroforester. Работа алгоритма здесь заключается в управлении процессом общения на некотором множестве примеров, а также стабильном распознавании новых ситуаций с высоким уровнем точности.

В отличие от Brain Maker Professional в пакете Neuroforester для решения прогнозных задач ряд процедур выполняется автоматически. Например, автоматически выбирается оптимальное число дней для решения прогнозной задачи. Пакет имеет также инструменты для предварительной обработки данных: корреляционный анализ, позволяющий определять значимость входных параметров прогноза; анализ с помощью масштабных преобразований; диаграмма-распределение зависимости прогнозируемой величины от входных параметров. Указанные свойства обеспечивают системе хорошее качество прогноза. Результаты решения задач представляются в удобном графическом виде, что обеспечивает эффективное принятие решений.

Создание нейросетевой технологии имеет свои этапы:

1) формулировка задачи — один из принципиальных моментов разработки технологии. На этом этапе необходимо четко определить, что пользователь хочет увидеть в качестве результата нейросетевой технологии. Это могут быть функция доходности ценных бумаг, доминирующие факторы развития рынка определенной номенклатуры товаров, результаты ревизии портфеля инвестиционных проектов фирмы и др.;

2) определение и подготовка исходных данных — отбор источников информации, которые наиболее точно и полно описывают процесс решения задачи. Для этого привлекаются специалисты, хорошо знающие ПРО задачи и имеющие достаточный опыт ее решения. При этом необходимо соблюдать равновесие между стремлением увеличить количество исходных параметров и вероятностью получить плохо обучаемую сеть, которая будет производить неправильные прогнозы;

3) физический ввод данных в систему, подготовка файлов для тренировки и тестирования системы — формирование того состава ситуаций, который поможет аналитику-пользователю при решении задач, и распределение исходных данных по этим ситуациям. Здесь очень важно

выделить степень влияния того или иного параметра на прогнозируемую величину. Это соответствие выясняется в виде процедуры «если..., то...; иначе...»;

4) обучение нейросетевой технологии. Система может быть настроена на решение разных задач, в частности на прогнозирование временных рядов. Эти ряды могут быть применены для описания финансовых рынков. Средством решения задачи часто становится так называемый генетический алгоритм (Genetic Algorithmus). В реализации задач автоматической классификации и распознавания образов могут быть применены технологии Hopfield и Kohonen. Принципиальная трудность состоит в настройке нейросети на обучающую выборку данных. При настройке следует определить оптимальное число параметров, свойств изучаемых данных, рациональное число соотношения дней ретроспективы и прогноза;

5) тестирование нейросети и ее запуск для получения пробного прогноза. Адекватность обученных нейросетей определяется по тестовой выборке данных. По результатам тестирования выбирается наиболее подходящий состав вариантов. Критерием отбора служит точность и надежность прогноза. В случае неудовлетворительных результатов тестирования еще раз анализируется набор входных данных, корректируются некоторые обучающие программы или переопределяется сеть.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Дайте определения понятий «технологический процесс обработки данных АИС», «этап технологического процесса обработки данных АИС».
2. Назовите основные схемы технологического процесса обработки данных АИС.
3. Назовите основные методы программного контроля достоверности и полноты в технологии обработки данных.
4. Дайте характеристику топологических схем сетей ЭВМ.
5. Каковы основные элементы структуры ГВС?
6. Дайте характеристику основных форм электронной коммерции в Интернете.
7. Назовите МПЗ интеллектуальных информационных технологий.
8. Назовите основные элементы структуры ЭС.
9. Каков порядок генерации вывода в ЭС?
10. Назовите классы экономических задач, при решении которых применяются интеллектуальные информационные технологии.
11. На каких принципах основаны нейросетевые технологии?

Глава 5. ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В АИС

5.1. Виды информационной опасности

При улучшении качества АИС постоянно приходится решать вопросы иммунитета АИС. Это относится прежде всего к системе безопасности обработки данных. Качество технологии обработки данных в значительной мере зависит от системы ее защиты [8,13,16,18]. В конечном итоге безопасность технологии сводится к интегральной защите информации АИС. **Интегральная защита информации АИС** — это комплекс методов и средств, обеспечивающих стабильность свойств информации АИС. В контексте данного определения защита информации АИС в значительной мере определяется параметрами не только технологической, но и информационной, технической, программной и организационной составляющей.

Интегральный подход к обеспечению информационной безопасности предполагает в первую очередь выявление возможных угроз, включая каналы утечки информации. Реализация такого подхода требует объединения различных подсистем безопасности в единый комплекс, оснащенный общими техническими средствами, каналами связи, программным обеспечением и базами данных. Поэтому при выявлении технических каналов утечки информации рассматривают основное оборудование технических средств обработки информации — оконечные устройства, соединительные линии, распределительные и коммутационные системы, оборудование электропитания, схемы заземления и т. п. Наряду с основными необходимо учитывать и ВТСОИ, например устройства открытой телефонной, факсимильной, громкоговорящей связи, радиофикации и т. п. К комплексу методов и средств несанкционированного доступа к информации можно отнести следующие: съем информации с ленты принтера, утечка за счет структурированного звука в стенах и перекрытиях, видеозакладки, программно-аппаратные закладки, радиозакладки в стенах и мебели, съем информации по системе вентиляции, лазерный съем акустической информации с окон, произ-

водственные и технологические отходы, компьютерные вирусы, съем информации за счет наводок и «навязывания», дистанционный съем видеоинформации и др.

Результаты анализа каналов утечки информации могут быть представлены в виде возможных способов и средств получения и защиты информации. Весьма остро стоит задача выбора рациональных технологических схем и их применения в интегрированной системе защиты информации. Отсюда возникает необходимость сравнительного анализа характеристик современных электронных средств сбора информации (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Характеристика технических средств сбора информации

Вид устройства	Место установки	Дальность действия (м)	Стоимость	Вероятность применения
Радиомикрофон с передачей по телефону	Телефонный аппарат, розетка	200—500	Низкая	Высокая
Радиомикрофон с передачей по сети питания	Устройства с сетевым питанием, розетки, удлинители	До трансформатора	Низкая	Высокая
Автономный радиомикрофон однократного действия	Любое место в помещении	50—200	Средняя	Высокая
Встроенный радиомикрофон	Телефон, приемник, телевизор, ПК	200—1000	Средняя	Высокая
Радиомикрофон с аналоговой модуляцией и дистанционным управлением	Строительные конструкции, элементы интерьера	200—1000	Выше средней	Высокая
Радиомикрофон с цифровой передачей и кодированием	Строительные конструкции, элементы интерьера	200—1000	Высокая	Средняя

Окончание табл. 5.1

Вид устройства	Место установки	Дальность действия (м)	Стоимость	Вероятность применения
Радиомикрофон с цифровой передачей, кодированием, записью и сбросом информации в случае необходимости	Строительные конструкции, элементы интерьера	200—1000	Очень высокая	Низкая
Миниатюрная камера с передачей изображения по сети питания	Различные электрические приборы	10—30	Высокая	Низкая
Миниатюрная камера с передачей изображения по радиоканалу	Предметы интерьера	50—200	Высокая	Средняя
Передатчик с модуляцией видеосигналом монитора	Монитор ПК	50—200	Высокая	Средняя
Передатчик с модуляцией информации, передаваемой по шине	Материнская плата ПК или сервера	50—200	Очень высокая	Низкая
Передатчик с датчиком на кабеле магистральной	Кабель магистральной или сервера	50—200	Очень высокая	Средняя

Рассмотрим подробнее различные каналы утечки информации. *Электромагнитные каналы утечки информации* формируются в результате побочного электромагнитного излучения: элементов ТСОИ, сигнал которых (электроток, напряжение, частота и фаза) изменяется так же, как и информационный; ВЧ-генераторов ТСОИ и ВТСОИ, излучение которых может непреднамеренно модулироваться электрическим сигналом, наведенным информационным; ВЧ-усилителей ТСПИ в ре-

зультате случайного преобразования отрицательной обратной связи в паразитную положительную, что может привести к самовозбуждению и переходу усилителя из режима усиления в режим автогенерации сигналов, модулированных информационным сигналом.

Электрические каналы утечки информации появляются вследствие наводки электромагнитного излучения, возникающего при передаче информационных сигналов элементами ТСОИ, а также из-за наличия гальванической связи между соединительными линиями ТСОИ и другими проводниками или линиями ВТСОИ; информационных сигналов в цепи электропитания вследствие магнитной связи между выходным трансформатором усилителя и трансформатором системы электропитания, а также неравномерной нагрузки выпрямителя, приводящей к изменению потребляемого тока в соответствии с изменениями информационного сигнала; наводки информационных сигналов в цепи заземления за счет гальванической связи с землей различных проводников, в том числе нулевого провода сети электропитания, а также металлических конструктивных элементов, расположенных за границей контролируемой зоны безопасности. Кроме того, электрические каналы утечки могут возникать в результате съема информации с помощью различных автономных аппаратных или так называемых закладных устройств, например мини-передатчиков. Излучение этих устройств, устанавливаемых в ТСОИ, модулируется информационным сигналом и принимается специальными устройствами за пределами контролируемой зоны. Возможно применение специального ВЧ-облучения, т.е. создание электромагнитного поля, которое взаимодействует с элементами ТСОИ и модулируется информационным сигналом. Это так называемый параметрический канал утечки информации. Особую опасность представляет перехват информации при передаче по каналам связи, поскольку в этом случае возможен свободный несанкционированный доступ к передаваемым данным.

Часто используют индукционный канал перехвата. Современные индукционные датчики способны снимать информацию не только с изолированных кабелей, но и с кабелей, защищенных двойной броней из стальной ленты и стальной проволоки.

Среди *каналов утечки акустической информации* различают воздушные, вибрационные, электроакустические, оптоэлектронные и параметрические. В широко распространенных воздушных каналах для перехвата информации используются высокочувствительные и направленные акустические закладки, например микрофоны, соединенные с диктофонами или специальными мини-передатчиками. Перехваченная закладками акустическая информация может передаваться по радиоканалам, сети переменного тока, соединительным линиям, проложенным в поме-

щении проводникам, трубам и т. п. Для приема информации, как правило, используются специальные устройства. Особый интерес представляют закладные устройства, устанавливаемые либо непосредственно в корпус телефонного аппарата, либо подключаемые к линии в телефонной розетке. Подобные приборы, в конструкцию которых входят микрофон и блок коммутации, часто называют «телефонным ухом». При поступлении в линию кодированного сигнала вызова или при дозвоне к контролируемому телефону по специальной схеме блок коммутации подключает к линии микрофон и обеспечивает передачу информации (обычно речевой) на неограниченное расстояние.

В вибрационных (или структурных) каналах средой распространения информации являются конструктивные элементы зданий (стены, потолок, полы и др.), а также трубы водо- и теплоснабжения, канализации.

Электроакустические каналы формируются в результате преобразования акустических сигналов в электрические путем «высокочастотного навязывания» или перехвата с помощью ВТСОИ. Канал утечки первого типа возникает в результате несанкционированного ввода в линии сигнала ВЧ-генератора, функционально связанного с элементами ВТСОИ, и модуляции его информационным сигналом. В этом случае для перехвата разговоров, ведущихся в помещении, чаще всего используют телефонный аппарат с выходом за пределы контролируемой зоны. Кроме того, некоторые ВТСОИ, например датчики систем противопожарной сигнализации, громкоговорители ретрансляционной сети и т.п., могут и сами содержать электроакустические преобразователи. Перехватить акустические сигналы можно, подключив такие средства к соединительной линии телефонного аппарата с электромеханическим звонком и прослушав при не снятой с рычага трубке разговоры, ведущиеся в помещении (так называемый микрофонный эффект).

Облучая лазерным пучком вибрирующие в акустическом поле тонкие отражающие поверхности (стекла окон, зеркала, картины и т. п.), можно сформировать оптоэлектронный (лазерный) канал утечки акустической информации. Отраженное лазерное излучение, модулированное акустическим сигналом по амплитуде и фазе, демодулируется приемником, который и идентифицирует речевую информацию. Средства перехвата — локационные системы, работающие, как правило, в ИК-диапазоне и известные как «лазерные микрофоны». Дальность их действия — несколько сотен метров.

При воздействии акустического поля на элементы ВЧ-генераторов и изменении взаимного расположения элементов систем, проводов, дросселей и т. п. передаваемый сигнал модулируется информационным. В результате формируется параметрический канал утечки акустической

информации. Модулированные ВЧ-сигналы перехватываются соответствующими средствами. Параметрический канал утечки создается и путем «ВЧ-облучения» помещения, где установлены полуактивные закладные устройства, параметры которых изменяются в соответствии с изменениями акустического сигнала.

По каналам утечки акустической информации могут перехватываться не только речевые сигналы. Известны случаи статистической обработки акустической информации принтера или клавиатуры с целью перехвата компьютерных текстовых данных. Такой способ позволяет снимать информацию и по системе централизованной вентиляции.

В последнее время большое внимание уделяется *каналам утечки видовой информации*, по которым получают изображения объектов или копий документов. Для этих целей используют оптические приборы (бинокли, подзорные трубы, телескопы, монокуляры), телекамеры, приборы ночного видения, тепловизоры и т. п. Для снятия копий документов применяют электронные и специальные закамуфлированные фотоаппараты, а для дистанционного съема видовой информации — видеозакладки. Наиболее распространены следующие средства защиты от утечки видовой информации: ограничение доступа, техническая (системы фильтрации, шумоподавления) и криптографическая защита, снижение уровня паразитных излучений технических средств, охрана и оснащение средствами тревожной сигнализации.

Весьма динамично сейчас развиваются *компьютерные методы съема информации*. Хотя здесь также применяются разнообразные закладные устройства, несанкционированный доступ, как правило, получают с помощью специальных программных средств (компьютерных вирусов, «троянских коней», программных закладок и т. п.). Особенно много неприятностей доставляют компьютерные вирусы — в настоящее время известно свыше нескольких десятков тысяч их модификаций (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Классификация вирусов в АИС

Группа вируса	Признак вируса	Содержание нарушений параметров АИС
Не повреждающие файловую структуру	Размножающиеся в оперативном запоминающем устройстве Раздражающие оператора Сетевые	Имитация неисправности процессора, памяти, НМД, НГМД, принтера, портов RS-232, дисплея, клавиатуры Формирование на экране текстовых и графических сообщений Синтез речи, формирование мелодии и звуковых сигналов Смена режимов настройки клавиатуры, дисплея, принтера, портов RS-232

Окончание табл. 5.2

Группа вируса	Признак вируса	Содержание нарушений параметров АИС
Повреждающие файловую структуру	Повреждающие пользовательские программы и данные Разрушающие системную информацию (в том числе криптовирусы)	Разрушение исходных текстов программ, выполняемых программ, библиотек компиляторов, искажение БД, текстовых документов, графических изображений и электронных таблиц Разрушение логической системы диска, искажение структуры заполнения носителя, форматирование носителей, повреждение файлов ОС
Действующие на аппаратуру и оператора	Выводящие из строя аппаратуру	Выжигание люминофора экрана, повреждение микросхем, магнитных дисков, принтера.
Действующие на оператора	Оказывающие воздействие на оператора	Влияние на психомоторные характеристики оператора и т. п.

Значительный класс вирусов составляют вирусы, не нарушающие режим работы компьютера. Среди вирусов, нарушающих функционирование технологии АИС, есть относительно неопасные. Они, как правило, не нарушают файловую структуру АИС. К классу опасных вирусов относятся вирусы, повреждающие целостность файлов и БД. К классу очень опасных следует отнести вирусы, которые вредят здоровью человека-оператора и нарушают функциональные параметры технических устройств, задействованных в технологии АИС. Эти вирусы в большинстве своем продуцируются специалистами высокого уровня. Имеющиеся в настоящее время группы вирусов и характер последствий их атак на систему интегральной защиты информации довольно разнообразны. Трудно дать количественную оценку «вредности» какого-либо класса вирусов и характера последствий атаки. Вместе с тем, можно отметить, что наибольший вред наносят криптовирусы, нацеленные на разрушение файлов с криптозащитой.

Каким образом вирусы могут нарушить криптозащиту информации? Для этого используются несколько способов, например, в момент ввода электронной подписи криптовирусы перехватывают секретные ключи и копируют их в заданное место. Для маскировки атаки, при проверке электронной подписи они могут вызвать команду подтверждения подлинности заведомо неправильной подписи. Введенный в систему лишь один раз в момент генерации ключей, криптовирус приводит к созданию слабых ключей. Так, при формировании ключа на основе датчика случайных чисел с использованием встроенного таймера криптови-

рус может вызвать изменение показаний таймера с последующим возвратом в исходное состояние. В результате создается условие, при котором ключи легко вскрыть. Сегодня практически единственная защита от таких криптовирусов это загрузка данных с проверенного носителя и применение авторизованного программного продукта.

Кроме внешних имеются и внутренние каналы утечки информации. Обычно им не придается должного значения, что нередко приводит к потере информации.

5.2. Основные методы и средства защиты информации в АИС

Технология криптозащиты в России выполняется на основе алгоритма шифрования в соответствии с установленными нормативами [8]. Стандарт устанавливает алгоритм криптографического преобразования для систем обработки информации в сетях ЭВМ, отдельных вычислительных комплексах. Алгоритм криптографического преобразования предназначен для аппаратной или программной реализации, удовлетворяет криптографическим требованиям и по своим параметрам не накладывает ограничений на степень секретности защищаемой информации. Криптографическое преобразование данных может быть проведено в следующих режимах: простой замены, гаммирования, гаммирования с обратной связью и выработки имитовставки.

Для понимания сущности режимов возьмем несколько терминов, включенных в ГОСТ. Криптографическая защита — это защита данных при помощи криптографического преобразования данных. В свою очередь криптографическое преобразование — это преобразование данных при помощи шифрования и (или) выработки имитовставки. Имитовставка — отрезок информации фиксированной длины, полученной по определенному правилу из открытых данных и ключа и добавленной к зашифрованным данным для обеспечения имитозащиты. Шифрование данных — процесс зашифрования или расшифрования. Гаммирование — процесс наложения по определенному закону гаммы шифра на открытые данные. Гамма шифра — псевдослучайная двоичная последовательность, вырабатываемая по заданному алгоритму для зашифрования открытых данных и расшифрования зашифрованных данных. Шифр — совокупность обратимых преобразований множества возможных открытых данных на множество возможных зашифрованных данных, осуществляемых по определенным правилам с использованием ключей. Ключ шифрования — некоторое конкретное состояние некоторых параметров алгоритма криптографического преобразования данных, обеспечивающее выбор одного преобразо-

вания из совокупности возможных для данного алгоритма преобразований.

С целью улучшения качества системы защиты информации разрабатываются специальные программы шифрования данных. В качестве примера можно привести WinDefender — программу, которая может защитить конфиденциальные данные, файлы и каталоги компьютера. Программа обеспечивает безопасное хранение информации на жестком диске, дискетах, компакт-дисках под управлением ОС Windows. Это означает, что никто из имеющих доступ к компьютеру, кроме пользователя, не сможет открыть его зашифрованные файлы. Чтобы начать работать с зашифрованными данными необходимо ввести пароль. После этого WinDefender начнет автоматически расшифровывать данные при обращении к ним из любой программы, а также автоматически шифровать их при записи на диск. Для шифрования файлов WinDefender использует надежный криптостойкий алгоритм. Во время работы можно заблокировать WinDefender. Это означает, что программа продолжает свою работу по шифрованию файлов, но доступ к настройкам WinDefender запрещается. Помимо этого блокируется функция закрытия окна WinDefender. Перевести WinDefender в разблокированное состояние возможно только с помощью пароля. Эта функция может быть полезна, например, если пользователь ненадолго отходит от компьютера и не желает, чтобы кто-то изменял настройки WinDefender.

Результативность работы активных и пассивных устройств защиты зависит от методов и средств хищения информации. Например, для предотвращения съема информации при помощи микрофона с автономным питанием необходимо осуществить следующие действия: провести визуальный поиск, обеспечить экранирование, установить генераторы шума и радиопомех, селекторы сигналов, детекторы электромагнитного поля и излучения, нелинейные локаторы, устройства воздействия на микрофон и др. (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Основные методы и средства получения и защиты информации

Вид ситуации	Канал утечки информации	Способы и средства	
		получения информации	защиты информации
Речь в помещении, на улице	Акустический	Подслушивание (диктофон, микрофон, полуактивная система)	Шумовые генераторы, поиск закладных устройств, защитные фильтры,

Продолжение табл. 5.3

Вид ситуации	Канал утечки информации	Способы и средства	
		получения информации	защиты информации
Речь по телефону	Виброакустический	Стетоскоп, вибродатчик	ограничение доступа
	Гидроакустический	Гидроакустический датчик	
	Акустоэлектронный	Специальные радиоприемники	Те же способы
	Акустический	Подслушивание (диктофон, микрофон, полуактивная система)	
а) проводному	Сигнал в линии	Параллельный (телефон, прямое подключение, электромагнитный датчик, диктофон, телефонная закладка)	Маскирование, скремблирование, шифрование, спецтехника
	Наводки	Специальные радиотехнические устройства	Спецтехника
	ВЧ-сигнал	Радиоприемники	Маскирование, скремблирование, шифрование, спецтехника
Документ на бумажном носителе	Непосредственно документ	Кража, прочтение, копирование, фотографирование	Ограничение доступа, спецтехника
Изготовление документа на бумажном носителе	Продавливание ленты или бумаги	Кража, прочтение	Огртехмероприятия
	Акустический шум принтера	Аппаратура акустического контроля	Устройства шумоподавления
Почтовое отправление	Паразитные сигналы, наводки	Специальные радиотехнические устройства	Экранирование
	Непосредственно документ	Кража, прочтение	Специальные методы

Окончание табл. 5.3

Вид ситуации	Канал утечки информации	Способы и средства	
		получения информации	защиты информации
Документ на небумажном носителе	Носитель	Хищение, копирование, считывание	Контроль доступа, физическая защита, криптозащита
Изготовление документа на небумажном носителе	Изображение на дисплее	Визуальный, копирование, фотографирование	Контроль доступа, физическая и криптозащита
	Паразитные сигналы, наводки	Специальные радиотехнические устройства	Контроль доступа, криптозащита, поиск закладок, экранирование
	Электросигнал	Аппаратные закладки	
Передача документа по каналам связи	Программный продукт	Программные закладки	
	Электрические и оптические сигналы	Несанкционированное подключение, имитация зарегистрированного пользователя	Криптозащита
Производственный процесс	Отходы, излучение и т.п.	Спецаппаратура различного назначения	Оргтехмероприятия, физическая защита
Работа с удаленными базами данных	Сигналы, наводки	Программные и аппаратные закладки, несанкционированный доступ, компьютерные вирусы	Криптозащита, специальное программное обеспечение, оргтехмероприятия, антивирусная защита

Анализ таблиц 5.1—5.3 показывает, что технология обеспечения безопасности информации в значительной мере зависит от методов и средств защиты. Эффективность перехвата информации электронными средствами в подавляющем числе модификаций можно считать хорошей. Наибольшую трудность обнаружения представляют миниатюрная камера с передачей изображения по сети питания и радиомикрофон с цифровой передачей, кодированием, записью и сбросом информации в случае необходимости. В последнее время широкое применение имеют

биометрические средства распознавания объекта при его доступе к информации.

Биометрические технологии можно разделить на две разновидности — физиологические и психологические, или поведенческие. К ряду физиологических относятся технологии, основанные на распознавании объекта по признакам лица, глаз, пальцев, ладони, тепла и др. К классу психологических можно отнести технологии идентификации объекта по признакам голоса, подписи, особенностям использования клавиатуры и др. Комбинируя различные способы биометрической и аппаратной аутентификации, можно получить весьма надежную систему защиты.

Одно из условий эффективности системы защиты АИС — возможность количественной оценки ее способности выполнять свою главную функцию. Например, эффективной оценкой в данном случае может быть мера относительного ущерба, предотвращенного системой защиты информации. Вполне обоснованным направлением представляется рассмотрение зависимости эффективности защиты от привлекаемых ресурсов.

Задача выбора стратегии защиты облегчается, если при меньших затратах удастся обеспечить равную или даже большую эффективность защиты. Очевидны и источники экономии затрат — например, использование более экономичных средств универсального характера, рациональное распределение ресурсов и более совершенные формы управления ими, привлечение интегрированных форм обеспечения безопасности и др. Указанные источники экономии более всего относятся к крупным коммерческим структурам. Для предприятий среднего и малого бизнеса количество таких источников заметно сокращается. Концепция системы безопасности малых структур должна строиться на защите лишь от отдельных видов опасности. В противном случае защита может себя не оправдать.

Любая угроза и противодействие ей происходят во времени и характеризуются определенными масштабами. Исходя из этого, ущерб от возможных угроз будет определяться тем, насколько полно данные события пересекаются во времени. Самый нежелательный вариант — запаздывающее противодействие, когда реакция системы защиты начинается к моменту завершения угрозы или после нее. Он характерен для систем информационной защиты. Несколько лучший вариант — одновременное противодействие, т.е. когда оно начинается с появлением угрозы. И, наконец, наилучший вариант — противодействие, носящее опережающий характер: реакция системы защиты начинается до начала реализации опасности. Основанием для реакции могут быть оперативные данные, сигналы тревоги раннего оповещения и т.п.

Если говорить о тактических вопросах системы безопасности АИС, прежде всего следует иметь в виду скорость ее реакции и надежность мероприятий. Прежде чем определиться в вопросах тактики, надо помнить, что она должна соответствовать стратегии и опираться на точный количественный анализ. Для АИС среднего и малого масштаба такой анализ вполне реален даже без средств автоматизации. Однако необходимо привлечь силы специалистов и экспертов, которые могли бы провести анализ обстановки и свойств защищаемой информации, спрогнозировать возможные модели угроз, изучить рынок существующих методов и средств защиты. Результаты этих мероприятий обеспечили бы оценку системы защиты и при необходимости усовершенствовали ее. Для крупных ИС нужен несколько иной подход с более высокими требованиями к эффективности и рентабельности защиты целостности информации в АИС. Гораздо шире должны быть представлены и необходимые для этого исходные данные. При этом следует отметить, что выполнение работ по изучению и построению адекватных моделей на основе этих данных проводится на базе ЭВМ. Очень трудно, а иногда и практически невозможно осуществить анализ и последующую оптимизацию системы надежной защиты информации без применения ЭВМ.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Сформулируйте определение понятия «Интегральная защита информации АИС».
2. Какие основные виды угроз безопасности информации АИС вам известны?
3. Назовите основные методы и средства интегральной защиты АИС.
4. На чем основан алгоритм криптозащиты?
5. Дайте функциональную характеристику программы защиты данных АИС.

Глава 6. АИС В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ

6.1. Функциональная структура АИС предприятия

В настоящее время наблюдается повсеместное внедрение АИС в сферу управления предприятием. Это вполне понятно, так как автоматизация управления приносит наиболее ощутимый эффект. В сфере автоматизации крупных предприятий эти системы получили название корпоративных информационных систем [33,36,50]. К предприятиям такого типа можно отнести, например, промышленные предприятия с разветвленной структурой производства, торгово-закупочные объединения, предприятия энергоснабжения и др.

Современное предприятие — сложная социально-экономическая система. Структура предприятия насчитывает десятки и сотни подразделений, что обуславливает разветвленную систему информационного взаимодействия. Процесс производства отличается многообразием номенклатуры производимой продукции. Происходит постоянное расширение и усложнение задач и функций предприятия. В процессе конкурентной борьбы необходимо постоянно заниматься обновлением номенклатуры производимой продукции, внимательно следить за последними достижениями науки и техники, передовыми технологиями и быстро внедрять прогрессивные идеи. Все это влечет за собой постоянное увеличение объемов обрабатываемой информации. Кроме увеличения объемов традиционных потоков информации возникают новые вертикальные и горизонтальные информационные потоки.

Относительно КИС следует отметить, что в ее основе лежит комплексная система автоматизации. **Комплексная автоматизация управления предприятием** — это система процедур, методов и средств, полностью охватывающая основные задачи и функции управления хозяйственной деятельностью предприятия, обеспечивающая принятие управленческих решений на основе информации, получаемой с помощью современных управленческих и информационных технологий. Она обеспечивает ведение оперативного, бухгалтерского и управленческого учета

и строится на основе единого информационного пространства, охватывая и координируя всю совокупность управленческих процессов предприятия.

В целом комплексная АСУ предприятия должна обеспечивать:

- высшее руководство — информацией для стратегического планирования, финансово-экономического прогнозирования и анализа хозяйственной деятельности;
- руководство среднего звена — информацией для оперативного планирования и координации подконтрольных ему функций;
- рядовых сотрудников — эффективными инструментами для выполнения должностных функций, регистрации фактов хозяйственной деятельности и принятия оперативных решений.

Центральное звено наиболее развитых в логическом отношении КИС — наличие системы стратегического планирования (рис. 6.1). В соответствии с этой схемой проводится концептуальное моделирование и построение многих функциональных блоков структуры АИС предприятия. В зависимости от характера и масштаба КИС каждый из блоков схемы может быть декомпозирован на ряд модулей-задач. С учетом общей структуры и частных модулей-задач организуются соответствующие схемы технологических процессов обработки данных. Технология подчиняется логической структуре АИС и базируется на средствах и методах обеспечивающих подсистем.

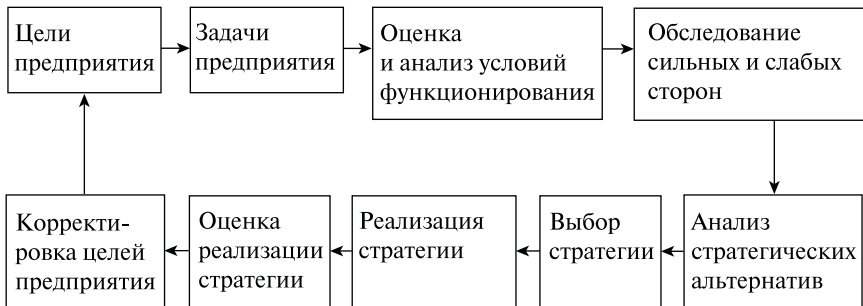


Рис. 6.1. Схема стратегического планирования в контуре АИС предприятия

При создании комплексной АСУ должны быть решены следующие основные задачи:

- создание или оптимизация единой системы планирования деятельности, основанной на учетных процедурах и дополненной эффективным механизмом управления;

- постановка или оптимизация внутренней учетной политики предприятия с детализацией, обеспечивающей управленческий учет и объективный анализ результатов финансово-хозяйственной деятельности;
- поддержка принятия решений на всех уровнях управления на основе совершенствования процессов сбора и обработки различных видов информации.

В общем виде структура построения КИС идентична принципиальной схеме функционирования АИС, рассмотренной выше (см. рис. 3.2.).

Частные задачи, решаемые КИС, во многом определяются областью деятельности, структурой и другими особенностями конкретных предприятий. Основное назначение КИС — информационное обеспечение функций управления предприятием.

Функциональная структура АИС предприятия. На уровне руководства предприятия система обеспечивает следующие функции:

- обеспечение достоверной информацией о финансовом состоянии предприятия на текущий момент и прогнозе на будущее;
- обеспечение контроля за работой предприятия, желательно с возможностью при обнаружении ошибки выявления конкретного лица, ее допустившего;
- обеспечение четкой координации работ и ресурсов;
- предоставление оперативной информации о негативных тенденциях, их причинах и возможных мерах по исправлению ситуации;
- формирование полной картины себестоимости конечного продукта (услуги) по компонентам затрат;
- устранение случаев переплаты налогов, связанных с ошибками или особенностями учета.

В рамках управления производством проводится выдача документов и данных, отображающих:

- осуществление контроля за выполнением производственных заказов;
- формирование информации о состоянии производственных мощностей;
- осуществление контроля за технологической дисциплиной;
- сопровождение производственных заказов (например, заборные карты, маршрутные карты и др.);
- определение фактической себестоимости производственных заказов.

Службы маркетинга и рекламы получают информацию для выполнения следующих функций:

- контроль за продвижением новых товаров на рынок;
- анализ рынка сбыта с целью его расширения;

- работа с существующими и потенциальными заказчиками (клиентами);
- ведение статистики продаж;
- информационная поддержка политики цен и скидок;
- использование базы стандартных писем для рассылки, с сохранением даты и типа письма каждого отправления;
- контроль за выполнением поставок заказчику в нужные сроки при экономии затрат на транспортировку.

Службы сбыта и снабжения должны получать информацию с целью выполнения следующих функций:

- ведение БД товаров, продукции, услуг;
- планирование сроков поставки и затрат на транспортировку;
- оптимизация транспортных маршрутов и способов транспортировки;
- ведение контрактов (в том числе со сложными платежами и сроками поставок).

Службы складского учета обычно получают информацию для реализации следующих функций и работ:

- управление сложной структурой складов;
- оперативный поиск товара (продукции) по складам;
- оптимальное размещение продукции на складах с учетом условий хранения;
- управление поступлениями с учетом контроля качества;
- инвентаризация.

Построение крупной комплексной АСУ — во многом сложный, длительный и дорогостоящий процесс. Поэтому необходимо осуществление некоторых мероприятий, а именно:

- изменение управленческих технологий в связи с новыми возможностями обработки и обмена информацией, перестройка существующих или создание новых бизнес-процессов компании;
- развертывание и поддержка современных программно-технических средств;
- настройка программных систем на всю совокупность информации, взаимосвязей, управленческих механизмов, алгоритмов обработки данных, отражающих специфику предприятия;
- обучение персонала новым технологиям, преодоление психологического барьера в процессе внедрения системы.

Функции АИС предприятия реализуются в форме соответствующих технологий, базирующихся на прикладных программных комплексах. Информационные технологии помогают руководителям промышленных предприятий в решении сложных экономических задач. Успешность функционирования АИС предприятия в значительной мере опре-

деляется логическим уровнем ее разработки. Этот уровень, как правило, определяется концепцией, которая лежит в основе АИС предприятия.

Характеристика современных концепций построения АИС предприятия.

Распространенная концепция управления производством — стандарт MRPII (Manufacturing Resource Planning — планирование производственных ресурсов), разработанный в США и поддерживаемый американским Обществом по контролю за производством и запасами — American Production and Inventory Control Society (APICS). Эта концепция представляет собой методологию, направленную на управление ресурсами предприятия. Предлагается набор принципов, методов и процедур решения задач управления производством, в частности формирование плана предприятия, планирование продаж, планирование производства, планирование потребностей в материальных ресурсах и производственных мощностях, оперативное управление производством и др.

Дальнейшее развитие идеологии АИС предприятия привело к появлению концепции ERP (Enterprise Resource Planning — планирование ресурсов предприятия). Основное отличие этой концепции от MRPII — ориентация на работу с финансовой информацией и возможность планирования не только производственных, но и иных ресурсов предприятия. В частности, дополнительно к функциям MRPII в концепции ERP появляются следующие: прогнозирование спроса, управление проектами, ведение технологической информации, управление затратами, управление финансами, управление кадрами.

Концепция APS (Advanced Planning and Scheduling) — это развитое управление производственными планами. Появление этой концепции продиктовано необходимостью динамизма современных производственных систем. Особенность этой концепции в том, что при построении вариантов планирования и распределения ресурсов используется широкий спектр современных методов оптимизации — от четких математических до эвристических. Например, обеспечивается максимально точное время выполнения заказов одновременно с минимальной длительностью выполнения соответствующих работ в условиях ограниченных ресурсов.

Наиболее развитая концепция управления производственными ресурсами — система CSRP (Customer Synchronized Resource Planning — планирование ресурсов, синхронизированное с потребителем). Отличие данной концепции заключается в том, что в управлении компанией учитываются не только основные производственные, финансовые и материальные ресурсы предприятия, но и ресурсы, которые обычно рассматриваются как вспомогательные. Сюда относятся ресурсы, которые расходуются во время маркетинговой работы с клиентом, послепродажного обслуживания проданных товаров, а также внутрицеховые ресурсы.

Чтобы правильно управлять производством товара, понимать, сколько стоит продвижение, производство и обслуживание товара данного типа, нужно учитывать все элементы его функционального жизненного цикла. Реализация концепции CSRP позволяет управлять заказами клиентов, производственными программами и работой предприятия в целом с большим эффектом. Например, в рамках данной концепции возможно учитывать вариации и специфику изделия или технологической цепочки. В определении себестоимости продукции можно учитывать и дополнительные операции по сертификации и управленческому сопровождению, послепродажному обслуживанию заказа и др.

Не следует думать, что рассмотренные концепции используются для создания АИС предприятия только в их чистом виде. Часто наблюдается взаимопроникновение этих концепций на модульном уровне. Так, например, при создании специализированных модулей в ERP-системах иногда используются модули из систем, реализующих концепции APS.

6.2. Информационные технологии в управлении предприятием

В настоящее время имеется определенный практический опыт успешного внедрения и эксплуатации АИС в управлении предприятиями различного класса и назначения. Для автоматизации управления предприятием на рынке программных продуктов имеется набор известных программных комплексов — как отечественных, так и зарубежных [11,12,33,48]. Рассмотрим наиболее перспективные из них.

Система «1С:Предприятие». Более чем десятилетний опыт работы российской фирмы «1С» позволяет положительно оценивать ее программный комплекс для автоматизации управления предприятием — «1С:Предприятие». Система «1С:Предприятие. 8.0» представляет собой совокупность программных модулей, предназначенных для разработки и использования решений (конфигураций) по ведению учета и автоматизации хозяйственной деятельности предприятий. Система предназначена для комплексной автоматизации экономической деятельности предприятий различных направлений и форм собственности. «1С:Предприятие» позволяет организовать в единой системе эффективный бухгалтерский, кадровый, оперативный торговый учет, а также расчет заработной платы.

Комплексная конфигурация «1С:Предприятие» обеспечивает интегрированное ведение учета, которое включает единую систему ведения нормативно-справочной информации, автоматическое отражение торгово-складских операций и расчета заработной платы в бухгалтерском

учете, финансовый учет по нескольким юридическим лицам, консолидированный управленческий учет.

В комплект поставки системы могут быть включены компоненты «Управление торговлей», «Управление персоналом», «Бухгалтерский учет», «Управление производственным предприятием. Бета-версия», работающие с единой конфигурацией. Под конфигурацией в системах «1С» понимается конкретный набор объектов и прав пользователя для работы с ними, соответствующие им интерфейсы и экранные формы, структуры информационных массивов, алгоритмы обработки информации и специализированная настройка.

Возможности, например, компонента «Управление торговлей» включают следующие функции:

- ведение учета складских запасов товаров и их движения;
- учет комплектации и разукрупнения товаров;
- оформление счетов, резервирование товаров и контроль оплаты;
- отслеживание состояния взаиморасчетов с контрагентами, формирование необходимых первичных документов, счетов-фактур, книг продаж и покупок и т.д.;
- ведение учета покупки и продажи товаров, денежных средств на расчетных счетах и в кассе;
- отслеживание товарных кредитов и товаров на реализации;
- учет товаров в различных единицах измерения и денежных средств в различных валютах;
- получение разнообразной аналитической отчетной информации о финансовых и товарных движениях и др.

Помимо основной функции, реализующей автоматизацию складского учета и торговли, этот компонент может быть использован для автоматизации любого учета наличия и движения средств в реальном времени.

Компонент «Управление персоналом» предназначен для ведения кадрового учета и расчета заработной платы. Она, в частности, обеспечивает:

- автоматизацию расчета начислений и удержаний по любым алгоритмам;
- проведение расчетов «задним» числом;
- формирование расчетных листков любого вида;
- расчеты как индивидуальных, так и групповых начислений типа бригадных нарядов;
- формирование платежных ведомостей с упорядочиванием информации по разным критериям путем разбиения ее по категориям, подразделениям и другим признакам;
- расчет больничных листов, отпусков, оплаты по среднему заработку на основании данных за прошлые расчетные периоды;

- полный расчет зарплаты как по месячному, так и по недельному циклу;
- стандартные отчеты для налоговой инспекции и пенсионного фонда РФ;
- ведение штатного расписания предприятия;
- распределение задачи ввода исходной информации и расчета между кадровиком и расчетчиком;
- получение статистической информации по сотрудникам предприятия;
- фиксацию кадровых перемещений сотрудников и их продвижения по службе с созданием соответствующих отчетов и др.

Компонент позволяет автоматизировать проведение и других сложных периодических расчетов.

Задачи бухгалтерского учета специально рассматриваются в рамках программного комплекса «1С:Бухгалтерия» (см. разд. 8.2).

Система может поставляться также:

- в сетевом варианте, который функционально практически не отличается от рассмотренного, но обеспечивает одновременную работу нескольких пользователей с единой информационной базой;
- в варианте «1С:Предприятие» + MS SQL Server 7.0. Комплексная конфигурация». В этом случае вместе с продуктом поставляется MS SQL Server, а также лицензии на MS SQL Server и клиентская лицензия, которая дает право на доступ к MS SQL Server.

Фирма «1С» реализует на рынке и другие отдельные программные продукты: «1С:Электронная почта», «1С:Торговля», «1С:Документооборот», «1С:АФС», «1С:Электронный справочник бухгалтера». Предполагается, что такая поставка будет использоваться в первую очередь для автоматизации деятельности предприятий и организаций, принявших концепцию постепенного наращивания функциональных возможностей АИС.

В основе «1С:Предприятие» лежит технологическая платформа, позволяющая эффективно создавать и модифицировать прикладные решения. Ориентация на реальную возможность изменения пользователями и партнерами прикладных решений, поставляемых фирмой «1С», а также на разработку ими собственных модулей и определила основные принципы архитектуры «1С:Предприятие». Конфигурации «1С:Предприятие» реально модифицируют менеджеры информационной технологии (ИТ-менеджеры) торговой фирмы, внедряющей программный комплекс, а на уровне отдельной бухгалтерии и просто опытные бухгалтеры. Программисты фирмы «1С» создали такую модель проектирования, которая обеспечивает реальную возможность модификации прикладных программ с наименьшими усилиями.

Наиболее существенная особенность «1С:Предприятие» — принцип проектирования структур данных прикладных решений в терминах объектов. Традиционные универсальные средства, применяемые для разработки прикладных программ обычно предполагают проектирование структур в терминах реляционных таблиц. Однако реляционная модель далеко не всегда эффективна для экономических задач. С учетом этого в системе «1С:Предприятие» создан механизм автоматического формирования всех необходимых таблиц БД и поддержки взаимосвязи между таблицами.

Один из наглядных примеров преимущества проектирования в терминах объектов — механизм автоматического связывания данных. Если при проектировании структуры какого-либо объекта необходимо указать в состав реквизитов ссылки на другой объект, то достаточно просто указать в качестве типа реквизита один из описанных ранее объектов. Причем все необходимые действия по обслуживанию установленной между объектами связи система будет выполнять самостоятельно.

Программы «1С:Предприятие» существенно упрощают не только проектирование, но и поддержание структуры БД. Их важная особенность в том, что они реализуют существенную часть бизнес-логики задачи автоматизации, т. е. содержат определенные алгоритмы и свойства, нацеленные на решение учетных и управленческих задач. Три функциональных компонента «1С:Предприятие» поддерживают основные механизмы учета — оперативный учет, бухгалтерский учет и сложные периодические расчеты. Настройка этих механизмов выполняется визуально и обеспечивает не только работу со всеми необходимыми структурами данных, но и возможность расчетных и аналитических операций.

Требования к интерфейсу экономических программ постоянно растут. В «1С:Предприятие» данная задача решена на хорошем логическом уровне. Практически все проектирование интерфейса выполняется визуально только тогда, когда в этом есть необходимость.

В отличие от стандартных средств разработки, в которых форма создается как некий обособленный объект и затем уже связывается с данными, в «1С:Предприятие» большинство форм принадлежат объектам конфигурации (справочникам, документам, журналам и т. д.). Это позволяет системе автоматически создать форму со всеми необходимыми свойствами. Кроме того, при визуальном редактировании форм связывание элементов диалога с данными происходит автоматически в момент размещения в форме реквизитов справочника, документа и т. д. Существует возможность включать в любую форму дополнительные элементы диалога, а также создавать дополнительные формы, не привязанные к объектам данных

При разработке диалогов в «1С:Предприятие» применяется несколько решений, которые существенно упрощают проектирование внешне-го вида формы. Для формирования полей ввода система автоматически устанавливает все необходимые свойства в зависимости от выбранного типа данных. В системе реализован механизм так называемых зависимых вычисляемых полей. Они применяются в тех случаях, когда в форме нужно вывести некоторое значение, зависящее от других данных. Для этого достаточно создать элемент диалога и написать в нем выражение на встроенном языке. Программа будет автоматически обновлять данное поле при различных действиях пользователя. Например, для того чтобы показать в форме накладной остаток на складе, достаточно написать в поле вызов функции обращения к итогам по выбранному складу и товару. При изменении значений в полях «склад» и «товар» остаток на экране будет автоматически обновляться.

В «1С:Предприятие» решена и задача разработки адаптивного языка. Создание собственного языка позволило разработчикам фирмы обеспечить необходимый набор типов данных, а также их эффективную и естественную языковую поддержку при разработке, адаптации и решении задач эксплуатации комплекса. Это важно, так как полноценная реализация создаваемых объектов возможна только средствами собственного языка. Так, например, справочник «Товары» содержит данные, которые могут быть использованы при проектировании структур других объектов. Использование в языке типов данных, отражающих объекты предметной области, существенно упрощает проектирование и улучшает «читаемость» и понимание алгоритма.

Особенности построения языка напрямую соприкасаются с описанным выше способом проектирования структур данных. Разработка конфигурации на основе использования стандартных объектов системы, позволяет разработчику прикладных решений применять соответствующие объекты встроенного языка, имеющие большой набор функций и высокую гибкость. Так, объект языка «Бухгалтерские-Итоги» реализует сложное обращение к данным бухгалтерских итогов с самыми разнообразными срезами по счетам, субсчетам, аналитике, периодам, валютам и т.д. Получение подобной информации при манипулировании таблицами БД потребовало бы для построения несложного бухгалтерского отчета написания нескольких тысяч строк, тогда как использование объекта «Бухгалтерские Итоги» позволяет получить аналогичные данные с помощью всего нескольких строк.

Обычно модификация прикладной программы зависит от сложности понимания и объема алгоритмов. Можно выделить три группы задач, на решение которых обычно направлены усилия программистов фирмы:

- собственно алгоритмы обработки данных ПрО;
- интерфейс;
- технологические вопросы работы программы.

К первой группе относится, безусловно, вся бизнес-логика приложения (алгоритмы формирования документов, вычисление износа основных средств, отражение в оперативном учете прихода и расхода товаров, получение бухгалтерских отчетов и др.). Необходимые алгоритмы в «1С:Предприятие» описываются при помощи стандартных объектов достаточно лаконично, т.е. по алгоритму можно легко понять описываемую им бизнес-логику.

Ко второй группе относится управление окнами, меню, мышью, клавиатурой, элементами ввода информации и управляющими элементами форм. В конфигурациях «1С:Предприятие» доля алгоритмов, управляющих интерфейсом минимизирована. Большинство интерфейсных задач система решает автоматически на основании описанной структуры объектов конфигурации. Кроме того, большая часть интерфейса настраивается визуально.

К третьей группе относятся достаточно сложные алгоритмы, отвечающие за работоспособность программы. Это средства создания архивных копий, средства поддержки многопользовательской работы, системы блокировок, транзакций, разграничения прав и, наконец, средства распределенной обработки информации. Заметим, что эти задачи наиболее сложны при разработке многопользовательских и распределенных систем. В «1С:Предприятие» практически все эти задачи решаются системой самостоятельно. Разработчику прикладного решения предоставляются средства управления транзакциями, блокировками, движением данных, но они применяются только при необходимости. В большинстве прикладных программ используется стандартное поведение системы.

Одно из важных преимуществ «1С:Предприятие» в том, что система берет на себя многие технологические аспекты работы с информационной базой. Конфигурируя «1С:Предприятие», разработчик может практически не задумываться над тем, как его система будет работать в многопользовательском режиме. Система автоматически поддерживает обеспечение непротиворечивости записываемых данных, присваивает уникальные номера документам, вводимым разными пользователями, разрешает коллизии, возникающие при одновременном обращении к одной и той же информации. Все эти действия поддерживаются и при работе с БД в режиме «файл — сервер», и при использовании технологии «клиент — сервер».

Таким образом, конфигурация «1С:Предприятие» как прикладное решение содержит практически чистое описание алгоритмов бизнес-

процессов ПрО и освобождена от массы подробностей доступа к данным, организации интерфейса и поддержания технологических аспектов.

В состав «1С:Предприятие» включено инструментальное средство «Конфигуратор» — средство для разработки и модификации прикладных программ. Фирма считает, что любое предприятие, создающее собственную АИС на базе «1С:Предприятие», должно получить возможность применять «Конфигуратор» в случае необходимости. Таким образом, опытный бухгалтер достаточно просто может вносить необходимые изменения в наиболее используемые прикладные программы.

Возможности «1С:Предприятие» позволяют минимизировать усилия по изменению прикладного программного обеспечения. В большинстве случаев все необходимые действия по реструктуризации БД системы выполняет автоматически, что избавляет разработчика от необходимости писать многочисленные программы-утилиты конвертации.

Полезным механизмом в системе стал журнал работы пользователей с фиксацией всех существенных действий и возможностью полного или выборочного просмотра журнала. Например, такое основополагающее понятие «1С:Предприятие», как «документ», предоставляет разработчику готовую технологию регистрации любых событий хозяйственной жизни предприятия с отражением их в различных видах учета.

Система обеспечивает разработку независимых прикладных решений на основе типовых конфигураций. Простейшим примером может служить создание разнообразных печатных форм документов. Выпуск фирмой «1С» новых печатных форм для типовых конфигураций практически решает проблему их массового «рисования» для всех разработчиков, работающих на платформе «1С:Предприятие».

Более серьезный пример заимствования прикладных решений из типовых конфигураций — использование учетных схем. Используя поставляемую в типовой конфигурации структуру бухгалтерского учета, разработчик конфигурации получает грамотную методологическую постановку. На этой основе он может строить достаточно сложную систему автоматизации, развивая типовую структуру учета и создавая различные документы для отражения специфических хозяйственных операций. При этом у него есть уверенность, что при изменении законодательства он своевременно получит необходимые изменения в структуре учета в виде обновлений типовых конфигураций, а каждый квартал он станет получать новые формы отчетности, которые будут автоматически заполняться на основании стандартной структуры учета.

Значительная популярность системы «1С:Предприятие» обеспечивается не только ее высоким логическим уровнем, но также и хорошей организацией сопровождения АИС, разработанной на базе этого программного комплекса. Комплекс «1С:Предприятие» широко использу-

ется как платформа для разработки прикладных систем. Однако сегодня обязательный атрибут любой «живущей» технологии разработки — ее постоянное методическое сопровождение. В связи с этим существенная часть усилий фирмы «1С» по продвижению и поддержке системы нацелена именно на методическое сопровождение работы разработчиков.

С весны 1999 г. заметным средством методической поддержки стал ежемесячно распространяемый диск ИТС. В каждом выпуске обновляется рубрика «Методические рекомендации по конфигурированию», в которой освещаются архитектурные вопросы «1С:Предприятие» и приводятся практические советы по использованию различных механизмов системы и решению конкретных задач.

Фирма «1С» — признанный лидер по объему продаж программных продуктов на российском рынке. Объем реализованных контрактов составил по состоянию на январь 2004 г. свыше 700 тыс. Этому способствует комплекс факторов, которые активно используются разработчиками фирмы. Один из таких факторов — разработанная фирмой «1С» «Типовая система качества франчайзи». На базе этой программной системы предприятие-заказчик легко может создать «Систему менеджмента по качеству» как подсистему в составе «1С:Предприятие». Компания «Альтер-Лого», партнер фирмы «1С», создала СМК и получила сертификат российского представительства международного сертификационного общества DNV.

По своему классу СМК — это специализированное программное обеспечение на базе «1С:Предприятия» для топ-менеджеров и специалистов службы качества. СМК предназначена для планирования, контроля, анализа, разработки и реализации мероприятий по улучшению качества продукции. Она необходима для постоянного совершенствования системы управления качеством на предприятии, сертифицированного или желающего добиться сертификации по стандарту ISO 9000:2000.

Система «Касатка». В общем комплексе работ по построению АИС предприятия значительное место занимают системы автоматизации и ускорения производственных процессов на базе рационализации принятия стратегических и оперативных решений.

Программный продукт «Касатка» — современная технология принятия решений стратегического, тактического и оперативного уровней для государственных организаций и организаций малого, среднего и крупного частного бизнеса. В ней соединены самые современные разработки и ноу-хау в области маркетинга и менеджмента, передовой опыт мировых лидеров бизнеса и возможности компьютерной техники в области современных мультимедийных технологий.

Этот программный комплекс — совместная разработка российских специалистов и американской транснациональной компании SBI Inc.

«Касатка» — это профессиональное АРМ для ежедневной работы специалистов и руководителей фирм, подразделений, отделов планирования и маркетинга, руководителей проектов, служб сбыта, консультантов по экономическим вопросам и вопросам бизнеса. Главная задача, решаемая с помощью программного продукта «Касатка», — создание максимально созидательной, информационно-логической среды, удобной для быстрого принятия решений на всех уровнях управления. Созданная на основе применения технологии сквозной логики процессов, «Касатка» обеспечивает:

- разработку профессиональных стратегий;
- принятие комплексных решений;
- организацию логики достижения целей, обеспечивая руководителей средством борьбы с проявлениями внутриорганизационного хаоса и инструментом созидания при построении стратегий;
- сокращение времени, необходимого для достижения поставленных целей, в несколько раз, улучшая при этом качество работы;
- максимизацию роста и развития организации.

Одно из основных достоинств программы заключается в том, что концепция комплекса «Касатка» построена на логических основаниях управления. Пользователь может сформулировать проблему, определить возможные альтернативные варианты решения, проанализировать их и выбрать наиболее оптимальный. Кроме того, концепция учитывает системные свойства объектов управления, в частности их декомпозицию. Поэтому программа в соответствии с логическим основанием большой вопрос разбивает на более мелкие, мелкие разбивает на элементарные и элементарные окружает информационной логической средой. Таким образом решая небольшие задачи, пользователь тем самым решает сложные проблемы. Именно так комплекс «Касатка» сложное делает простым.

В программе может работать как один человек, так и группа пользователей. Программа построена по такому принципу, что в ней можно решать как целые комплексы вопросов, так и отдельные вопросы, которые важны для пользователя. Например, если программой пользуется вся организация, то работа строится по следующему принципу: сотрудники собирают информацию для начальников своих отделов. Затем руководители отделов анализируют собранную информацию и готовят итоговые документы. Далее эта информация концентрируется в блоке отчетности перед высшим руководством, которому и отсылается при помощи нажатия одной кнопки. Если же с программой работает один человек, он может решать любые вопросы по любому из блоков программы, которые важны ему в данный момент.

Программа обладает набором и других интересных достоинств, среди них:

- комплексность;
- мультимедийная аудио- и видеопомощь для эффективной работы и быстрого освоения программы;
- наличие обучающей видеокассеты для быстрого освоения методов эффективного применения программы;
- использование в обучающих целях программы по предметам «маркетинг» и «менеджмент»; использование библиотеки с массой примеров, способствующей глубокому рассмотрению вопросов по этим предметам;
- использование всех возможностей пакета Microsoft Office;
- мультимедийная презентация программы «Касатка»;
- использование локального и сетевого вариантов программы;
- интеграция с WWW;
- сервисные услуги компании по внедрению системы и ее сопровождению, горячая линия, интернет-сайт www.kasatka.ru.

В результате каждое из этих преимуществ позволяет быстро и эффективно реализовать цели бизнеса и добиться получения максимальной прибыли. Комплекс «Касатка» решает следующие блоки задач:

- разработка и оптимизация маркетинговой стратегии;
- анализ и прогноз деятельности компании в области сбыта и маркетинга;
- оценка рыночных рисков, конъюнктуры рынка;
- комплексное исследование рынка: емкость рынка, структура спроса, конкурентная среда;
- разработка рекомендаций по формированию службы маркетинга;
- оценка потребительских свойств товара, сегментация потребителей, анализ потребительских предпочтений, позиционирование товаров;
- разработка ассортиментной и ценовой политики;
- выбор целевых рынков и определение стратегии работы на каждом из них;
- оптимизация политики в сфере закупок;
- оценка результатов существующих сбытовых сетей;
- разработка и формирование оптимальной структуры сбытовой сети;
- определение основных направлений инвестиционной политики;
- разработка и поддержка инвестиционных проектов;
- анализ новых рынков, в том числе международных; разработка корпоративной стратегии выхода на новые рынки, концепции внешне-экономической деятельности; планирование экспорта и разработка экспортных программ;
- анализ финансового положения предприятия, денежных потоков, дебиторской и кредиторской задолженности, имеющихся финансовых инструментов;

- разработка системы управления финансами, документов и методов финансового планирования и контроля;
- разработка и проведение изменений организационной структуры в соответствии с корпоративной стратегией;
- оценка структуры и системы управления;
- выявление проблем в управлении;
- анализ и оптимизация степени централизации управления и регламентации функций подразделений; совершенствование организационной структуры и систем управления;
- формализация процедур принятия решений;
- проектирование функциональных схем существующих и создание новых подразделений, подсистем управления;
- обучение и переподготовка сотрудников по вопросам маркетинга и менеджмента;
- разработка и внедрение системы мотивации;
- постановка работы кадровой службы;
- внедрение технологий управления персоналом и др.

Структура программного продукта «Касатка» реализует управленческую триаду современного бизнеса — комплекс стратегического планирования, комплекс менеджмента и комплекс маркетинга.

Комплекс стратегического планирования решает следующие задачи:

- формирование целей и корпоративной культуры организации;
- постановка корпоративных целей и целей отдельных проектов;
- ситуационный анализ, SWOT-анализ;
- формирование хозяйственного портфеля, выбор корпоративной стратегии;
- определение стратегии, тактики, политики, процедур и правил для каждого проекта;
- оценка соответствия организационной структуры стратегическим планам;
- логика и иерархия целей, привязка их к проектам, объектам и менеджерам;
- критерии оценки и методы измерения результатов, система вознаграждений;
- постановка задач менеджерам, делегирование полномочий;
- составление планов мероприятий на всех уровнях, распределение ресурсов;
- установление методов координации, коммуникации;
- внедрение информационных систем для своевременной оценки бизнеса;
- контроль процесса управления, анализ и решение проблем;
- оценка и корректировка стратегического плана.

Комплекс маркетинга включает следующие задачи:

- определение целей и стратегий маркетинга;
- годовой план маркетинга;
- поиск рынков сбыта;
- предварительное изучение рынка;
- работа с выбранными модулями (продукт — географический рынок — сегмент);
- выбор стратегии развития;
- выбор товарной стратегии;
- выбор сбытовой стратегии;
- выбор стратегии продвижения;
- выбор ценовой стратегии;
- аудит и контроль маркетинга;
- поиск рынков снабжения;
- производство.

Комплекс менеджмента состоит из следующих задач:

- определение целей;
- планирование;
- организация;
- мотивация;
- контроль.

В разделе экономических расчетов содержится более 200 задач-модулей по маркетингу и менеджменту. Каждая формула задачи построена по следующему принципу: пользователь заполняет данные, которые запрашивает компьютер; по формуле все автоматически просчитывается и выдается результат. Информацию можно видеть как в цифровом, так и в графическом изображении. При необходимости программа автоматически может строить и графики, формулу можно корректировать или менять. Кроме того, в соответствии с новыми задачами пользователь может вносить, удалять, корректировать все, что ему необходимо.

Программные модули экономических расчетов базируются на соответствующих экономико-математических моделях. Структура этих моделей соответствует структуре задач, выполняемых комплексом «Касатка». Компания постоянно пополняет состав этих моделей, развивая тем самым функциональные возможности программного комплекса.

Значение функциональных возможностей АИС предприятия на базе комплекса «Касатка» существенно увеличивается за счет возможности реализации инвестиционного планирования. В программе очень полно представлен инвестиционный бизнес-план. При составлении конкретных бизнес-планов в случае появления «излишних» структурных разделов пользователь при желании может просто удалять их. Бизнес-план построен по принципу модели. При разработке бизнес-плана

в интерактивном режиме пользователь отвечает на вопросы, которые ему задает программа, путем заполнения открывающихся окон соответствующими данными. Затем по формулам все исходные данные обрабатываются, и выдаются результаты решения задачи. Результаты можно вывести на печать. Получается очень полный бизнес-план с проработкой всех вопросов — качественных и количественных. Значительная помощь пользователю оказывает имеющаяся библиотека реальных бизнес-планов. Они могут быть использованы как пример, поясняющий логику решения задачи. Кроме того, имеются документы, содержащие теоретические материалы по составлению разделов бизнес-планов.

Технология обработки данных по решению задач проводится в среде «Окна доступа». В «Окнах доступа» структура комплекса «Касатка» представлена по принципу иерархии руководства по трем основным уровням. Это — уровень предприятия (высшее управление), уровень проекта (управление среднего звена) и уровень объекта (управление низового звена). После загрузки программы открывается «Окно доступа», где пользователю предлагается ввести свой пароль, определяющий его уровень в иерархии предприятия. Затем пользователь попадает в главное окно соответствующего уровня.

В комплексе «Касатка» используются шесть основных типов окон:

- 1) окно цикла стратегического планирования;
- 2) окно комплекса маркетинга;
- 3) окно комплекса менеджмента;
- 4) окно выбора вопросов;
- 5) окно упреждающего управления;
- 6) окно решения одной задачи.

Каждое из этих окон отражает логическое построение программы от общего к частному и позволяет пользователю осуществить поступательное движение на пути решения сложных стратегических задач. Помимо окон, где, собственно, и происходит построение стратегий и их реализация, в распоряжение пользователя предоставлено главное меню программы, предназначенное для выполнения основных сервисных функций.

Главное меню позволяет выполнять сервисные функции программы, связанные с ее настройкой, которые обеспечивают быструю навигацию и предлагают справочные данные.

Линейка главного меню программы содержит семь основных пунктов:

- 1) «Справочники» — содержит основные данные, которые необходимо внести в БД для настройки рабочей среды комплекса «Касатка» перед началом работы или при разработке нового проекта;
- 2) «Окна» — служит для быстрой навигации пользователя между уровнями руководства;

3) «Отчеты» — предназначен для просмотра текущих отчетов по директивным документам и поставленным задачам;

4) «Администратор» — служит для изменения паролей пользователя, смены путей к данным, выполнения ревизии программных данных с целью ускорения быстродействия системы, для создания архивных копий и восстановления из них некоторых данных, чувствительных к сбоям в компьютере;

5) «Регистрация» — содержит информацию о компании, способах контакта, проводимом конкурсе и условиях получения регистрационного номера;

6) «Справка» — служит для получения справочной информации о программе;

7) «Выход» предназначен для выхода из программы по окончании работы.

Помимо главного меню, в окне используется ряд функциональных кнопок, которые обеспечивают переход к выполнению тех или иных процедур при работе с программой и создают пользователю дополнительный технологический комфорт. Эти кнопки обозначают следующие режимы:

- цикл стратегического планирования;
- комплекс менеджмента;
- комплекс маркетинга;
- уровень проекта (средний уровень руководства);
- уровень проекта (нижний уровень руководства);
- демонстрация функциональных возможностей программы;
- получение аудиоподсказки по окну;
- выход в предыдущее окно («шаг назад»);
- выход из программы.

Почти в каждом окне есть кнопка, нажав которую, пользователь попадает в мультимедийную демонстрацию функций комплекса «Касатка». В основном это маленькие видеоролики. В них рассказывается о том, как и почему работают или не работают многие кнопки и участки программы, дается объяснение рисунка на каждой кнопке. Это помогает пользователю очень быстро запомнить кнопки и их назначение.

Для начала работы пользователь должен создать и настроить систему справочных данных — «Справочники». Рассмотрим состав и назначение справочников:

- «Организации» — справочник предназначен для внесения названий организаций, для которых применяется комплекс «Касатка», одна лицензия дает право вносить в справочник только одну организацию;
- «Проекты» — предназначен для внесения имен проектов, т.е. бизнес-направлений предприятия (организации);

- «Объекты» — предназначен для внесения имен объектов, входящих в проекты. Для оформления независимых объектов оформляется отдельный проект, например «Функциональные отделы»;
- «Должности» — предназначается для формирования должностного справочника организации и представляет собой список должностных единиц, которые будут работать с комплексом «Касатка»;
- «Кадры» — предназначен для хранения персональных данных всех сотрудников организации, которые будут работать с комплексом «Касатка»;
- «Уровни менеджмента» — справочник для определения иерархии власти в организации. Необходимо задать имя каждому из трех уровней руководства;
- «Бизнес-проекты» — справочник для внесения названий бизнес-проектов, выполняемых в рамках конкретных проектов;
- «Модули» — справочник для имен маркетинговых модулей (продукт — географический рынок — сегмент рынка), находящихся внутри конкретных бизнес-проектов;
- «Валюты» — справочник предназначен для хранения применяемых на предприятии валют.

Наполнение справочника выполняется следующим образом. В правой части окна расположены функциональные кнопки, при помощи которых осуществляется добавление, удаление, редактирование или выбор соответствующих данных. Для внесения новых данных в определенный справочник следует нажать кнопку «Добавить новую запись», затем вносятся данные. При повторном нажатии этой кнопки данные заносятся в БД и сохраняются. Выход из окна справочника осуществляется нажатием кнопки «Выход».

После завершения настройки справочников пользователь может переходить к решению функциональных задач.

В технологии решения задач значительную нагрузку выполняет «Система составления качественных документов». Программа была спроектирована и создана на основании наблюдения за действиями человека в момент практической работы по подготовке и принятию бизнес-решений, поэтому она имитирует все то, что происходит в реальных рабочих процессах. Программа предоставляет в нужный момент нужную информацию, в необходимой для работы форме. Например, пользователю необходимо провести сегментацию своих клиентов. Обычно для решения этого вопроса следует выполнить следующие работы:

- 1) подобрать нужную литературу;
- 2) выбрать и определить круг вопросов для рассмотрения;
- 3) построить эти вопросы в логической последовательности и определить, с чего начать и чем закончить;
- 4) разбить каждый вопрос на задачи;
- 5) построить эти задачи в логической последовательности;

- 6) определить и найти несколько вариантов решения для каждой задачи;
- 7) выбрать решение по каждой задаче;
- 8) задокументировать готовые решения;
- 9) сохранить данные решения в определенном месте, где их можно будет легко найти.

Эта работа требует от пользователя хороших знаний, концентрации интеллектуальных ресурсов и значительного объема времени. По окончании работы ее результаты фиксируются и используются в дальнейшей работе.

«Касатка» концентрирует в себе материалы по всем вопросам бизнеса, предлагает пользователю тысячи готовых документов. Именно поэтому «Касатку» называют бизнес-конструктором. Из различных документов пользователь копирует в свой документ все то, что ему необходимо, и, тем самым, конструирует свои решения. Все новые документы, которые ежедневно появляются в компании, официальные пользователи «Касатки» могут получить в «Интернет-клубе интеллектуальных решений Кибер-Касатка». Допустим, пользователю необходимо разработать вопрос конкурентной устойчивости фирмы. Часть материалов он может взять из «Касатки», затем ему необходимо зайти в «Интернет-клуб» и посмотреть, какие новые документы по этому вопросу есть там.

Основное окно в «Касатке» — окно задачи. Вокруг каждой задачи сосредоточена индивидуальная для ее решения информация, которую можно изучить, нажав на соответствующую кнопку: «Пример», «Альтернатива», «Библиотека», «Схемы», «Конспект», «Аудиопомощь», «Видеопомощь». Так, например, модуль «Библиотека» содержит 24 000 листов печатного текста, что существенно сокращает время пользователя на поиск и получение специальной литературы.

Система «Касатка» поставляется в достаточно широкой и удобной для заказчиков номенклатуре вариантов программных комплексов (табл. 6.1). Этот пакет хорошо адаптирован и для преподавателей вузов, а также студентов, обучающихся по специальностям «маркетинг» и «менеджмент».

Таблица 6.1

Варианты поставок программных продуктов «Касатка»

Бизнес-версии программного обеспечения	Учебные версии для студентов
«Касатка — маркетинг»	«Касатка — маркетинг бакалавр»
«Касатка — менеджмент»	«Касатка — топ менеджмент»
«Касатка — экономика профи»	«Касатка — экономика»
«Касатка — бизнес-план профи»	«Касатка — курс бизнес-планирования»
«Касатка — комплекс» (входит все вышперечисленное)	«Касатка — учебный комплекс» (входит все вышперечисленное)
«Касатка — корпорация»	

Система AVACCO. Другой показательный пример комплексной автоматизации предприятия — программная система AVACCO, разработанная фирмой AVACCO SOFT. Система предназначена для решения основных задач большинства предприятий: планирования, учета и управления в различных областях хозяйственной деятельности, в том числе в торговле, в производстве и в бюджетной сфере. В основу разработки системы положены результаты анализа возможностей существующих систем и реальных потребностей потенциальных потребителей.

Цель создания комплексной системы автоматизации финансово-хозяйственной деятельности AVACCO — существенное упрощение работы всех сотрудников, от складских рабочих до директора. Система направлена на снижение издержек, улучшение контроля и финансовых показателей предприятия. В системе реализованы гибкие средства настройки программного комплекса на особенности конкретного предприятия. В основу системы заложено использование последних достижений в области системных программных средств, БД и телекоммуникационных технологий, в том числе технологий Интернет.

Структура системы на концептуальном уровне решена как конструктор. На базе конструктора может быть реализован самый широкий спектр функциональных возможностей. Система построена по трехуровневой архитектуре «клиент — сервер». Общие функции учета и управления реализуются набором программных модулей, входящих в состав сервера приложений. Базовые модули сервера приложений используются при этом как составные унифицированные детали конструктора. Особенность этого конструктора в возможности разрабатывать и включать в состав системы недостающие детали (модули сервера приложений). Подобный подход к реализации системы позволил получить надежно отработанное ядро, обеспечить широкие возможности по адаптации ее к требованиям конкретного потребителя и наращиванию функциональности уже внедренной системы по мере развития бизнеса потребителя.

Основа системы AVACCO — сервер приложений AVACCO Server, представляющий собой набор функциональных модулей, которые и определяют возможности системы. Ядро сервера позволяет дополнительно устанавливать необходимые модули даже после ввода системы в эксплуатацию. Комплекс AVACCO Server состоит из следующих блоков:

- сервер бизнес-процессов — основной функциональный модуль системы, предназначенный для настройки и управления ходом выполнения бизнес-процессов;
- финансы — группа модулей, отвечающая за ведение мультивалютного финансового учета и анализ денежных потоков (справочники

валют, партнеров, счетов, категорий, приходно-кассовые ордера, расходные кассовые ордера, авансовые отчеты, платежные документы, входящие платежные документы, финансовые операции, процесс их создания);

- склад — группа модулей для учета товарно-материальных ценностей на любом количестве складов. В этой группе представлены первичные документы, предназначенные для получения, продажи и перемещения товаров (справочник единиц измерения, справочник товаров, приходные накладные, расходные накладные, накладные на внутреннее перемещение, товарные операции, процесс их создания);
- сервисы — модули, призванные улучшить труд разработчиков и стандартизировать возможности системы:
 - ✓ файловое хранилище — обеспечивает хранение произвольных файлов в БД;
 - ✓ сервис папок — иерархическая структура, позволяющая хранить любые объекты системы в структурированном виде любой вложенности;
 - ✓ сервис характеристик — дополнительная информация, которую можно «прикрепить» к любому объекту системы, поддерживающему этот сервис;
- администрирование — набор модулей для администратора системы:
 - ✓ базы данных — AVACCO Server поддерживает возможность работы с несколькими рабочими местами, которые используются для учета разных компаний (частных лиц). Для первоначальной работы необходимо при помощи этого модуля создать БД;
 - ✓ конфигуратор модулей — позволяет конфигурировать функциональное наполнение каждой БД. Благодаря конфигуратору в процессе эксплуатации можно установить новый программный модуль.

Большое преимущество системы — ее трехуровневая архитектура. Классическая схема системы «клиент — сервер» включает два компонента — сервер БД и клиентские приложения. Это так называемая двухуровневая архитектура «клиент — сервер». Здесь клиентское приложение формирует только запрос на поиск или изменение информации в БД, а серверная часть отвечает за поиск и изменение информации с сохранением целостности хранящихся данных. Однако задачи практической деятельности не сводятся только к работе с БД. Над информацией, хранящейся в базе, необходимо выполнять определенные операции, характер которых зависит от конкретных прикладных задач. В двухуровневой архитектуре прикладные задачи решаются средствами компьютера-

клиента. В трехуровневой архитектуре (сервер баз данных — сервер приложений — клиентские приложения) значительная часть функций клиентских приложений перекладывается на сервер приложений. Основной задачей клиентских приложений остается поддержка интерфейса пользователя. Поэтому одно из важных преимуществ трехуровневой архитектуры, по которой и построена система AVACCO, — невысокие требования к характеристикам клиентских компьютеров, что снижает затраты на оборудование и, соответственно, повышает соотношение цена/качество системы. В основу реализации системы положены СУБД Oracle и MS SQL Server. СУБД Oracle относится к наиболее известным, надежным и функциональным СУБД. MS SQL Server 7.0. — продукт корпорации Microsoft, созданный как платформа серверов БД.

AVACCO разрабатывалась как система, обладающая возможностью изменения в соответствии со специфическими характеристиками предприятия. На основе ядра системы выполняется настройка системы под конкретные характеристики предприятия. Основные возможности адаптации системы — это выбор состава функций системы и настройка бизнес-процессов в зависимости от потребностей заказчика.

Среднее звено трехуровневой системы AVACCO — сервер приложений представляет собой набор взаимодействующих серверных модулей. Каждый из этих модулей обеспечивает выполнение определенной группы функций системы. Эти серверные модули работают автономно и определяют состав модулей, с которыми они должны взаимодействовать. Набор модулей может быть различен и определяется условиями конкретного предприятия. Включение в состав поставляемой системы определенного модуля влияет не только на состав функций системы, но и на ее общую стоимость в каждом конкретном проекте. Эти модули могут разрабатываться как специалистами AVACCO, так и сторонними разработчиками, что делает систему гибкой в плане возможностей дальнейшего развития.

Сервер бизнес-процессов, входящий в ядро системы AVACCO, реализует базовые функции этих элементарных процессов и позволяет настраивать их взаимодействие произвольным образом, что в итоге дает возможность реализовать фактически любую модель ведения бизнеса. На любом предприятии существуют некоторые сложившиеся последовательности процедур, направленные на достижение результата. Эти процедуры можно всегда представить в виде цепочки элементарных действий, организованных определенным образом. Именно такая естественная логика и реализуется сервером бизнес-процессов, что делает ее одинаково понятной как представителям бизнеса, так и специалистам в области автоматизации.

Сервер бизнес-процессов — это механизм учета и реализации стандартных и вновь возникающих процедур в деятельности предприятия. Состав и описание процедур формируется с учетом имеющегося состава процедур. На основе комбинаций традиционных процедур можно составить и описать новые бизнес-процессы или задачи предприятия. Модульное построение списка базовых процессов обеспечивает быстрое и легкое расширение процедур бизнес-процессов.

Клиентское приложение системы AVACCO обеспечивает индивидуальную настройку интерфейса пользователя для индивидуального заказчика. Возможность настройки клиентского приложения предоставляется сейчас многими фирмами-разработчиками. В системе AVACCO для настройки клиентского приложения используется широко известный универсальный язык программирования VBA (Visual Basic for Application). Этот язык встроен, например, в офисные приложения Microsoft (Word и Excel). Для необходимой корректировки не требуется специалист высокого уровня квалификации. Поскольку все исходные тексты клиентской части системы AVACCO поставляются заказчику в документированном виде, сегодня совсем несложно найти специалиста, владеющего VBA, чтобы собственными средствами провести корректировки. В системе AVACCO при настройке интерфейсной части приложения практически нет каких-либо ограничений. Например, можно настроить визуальные формы для каждого конкретного пользователя и для каждого этапа бизнес-процесса.

AVACCO — комплексный программный продукт, обладающий возможностями учета первичной информации на предприятии. Это нейтрализует проблему стыковки данных между различными программными продуктами. Вся информация хранится в определенном месте и все проблемы взаимодействия данных и алгоритмов решены в рамках проекта системы.

Система «Галактика». Система разработана корпорацией «Галактика» и предназначена для автоматизации управления в корпорациях со сложной структурой, финансово-промышленных группах, а также на отдельных промышленных и торговых предприятиях. Система осуществляет информационное обеспечение руководителей различных уровней и категорий — от высшего менеджмента до руководителей подразделений, служб и участков. Численность сотрудников предприятий, внедривших систему «Галактика», составляет от нескольких десятков до 25 000 человек. Для крупных компаний, имеющих филиалы и территориально удаленные подразделения, реализована возможность оперативного удаленного доступа и информационного обмена. Специфика конкретного предприятия учитывается с помощью более чем 300 пара-

метров настройки. Структура системы обеспечивает настройку ведения параллельного многопланового учета по российским и внешним стандартам для любого количества филиалов (подразделений) предприятия. Кроме того, обладая средствами экономического анализа, система позволяет построить схему налогообложения и определить структуру платежей с целью избежания налоговых переоплат и штрафов.

В составе системы «Галактика» реализованы несколько так называемых контуров управления, которые включают в себя определенные функциональные модули системы.

Контур административного управления предоставляет набор средств для финансового и хозяйственного планирования, финансового анализа, управления маркетингом. Этот контур включает следующие модули:

- маркетинг — автоматизация анализа рыночных возможностей, отбора целевого рынка, разработки и претворения в жизнь маркетинговых мероприятий;
- планирование финансов — планирование деятельности предприятий с помощью экономически обоснованных с точки зрения их реализуемости и эффективности планов;
- управление проектами — экономически обоснованное и эффективное планирование финансово-хозяйственной деятельности предприятия;
- финансовый анализ — автоматизация анализа финансовой и хозяйственной деятельности предприятия.

Контур управления персоналом предназначен для автоматизированного учета кадров и выполнения вычислительных процедур, связанных с оплатой труда персонала, он включает модули:

- управление персоналом — обеспечивает процесс формирования, хранения и корректировки штатного расписания и личных карточек сотрудников предприятия по подразделениям, а также получение отчетов по штатному расписанию и кадрам;
- заработная плата — автоматизация учетных и вычислительных процедур, связанных с оплатой труда персонала при повременной и сдельной формах оплаты труда.

Контур бухгалтерского учета служит для ведения бухгалтерского учета на предприятиях любой формы собственности и видов деятельности. Единое информационное пространство системы обеспечивает автоматическое отражение в бухгалтерском комплексе всех хозяйственных операций. В системе реализован механизм типовых хозяйственных операций как универсальное средство для формирования проводок.

Контур оперативного управления предназначен для решения задач, связанных с организацией и управлением производственной и коммерческой деятельностью предприятия:

- управление договорами — модуль предназначен для автоматизации бизнес-процедур, связанных с заключением, исполнением и учетом договоров и контрактов;
- управление снабжением и сбытом — управление получением и реализацией материальных ценностей, услуг на основании счетов на закупку и продажу;
- складской учет — ведение складских документов и их распечатка по установленным формам; автоматизированное проведение операций инвентаризации, переоценки, внутреннего перемещения;
- поставщики, покупатели — контроль за исполнением договоров с контрагентами;
- производство — учет движения материальных ценностей (сырья, полуфабрикатов, готовой продукции) в процессе производства;
- консигнация — управление операциями с товаром, принятым либо переданным на реализацию;
- давальческое сырье — учет сырья, переданного для переработки сторонней организации, а также полученной от этой организации готовой продукции.

Контур управления производством обеспечивает автоматизацию технической подготовки производства, технико-экономического планирования, учета фактических затрат на предприятиях различных отраслей промышленности: машиностроения и приборостроения, легкой, пищевой, химической, горнорудной промышленности, черной и цветной металлургии, он включает модули:

- техническая подготовка производства — используется в конструкторских отделах, службах технической документации, технологических, планово-экономических и планово-диспетчерских службах предприятия;
- технико-экономическое планирование — автоматизирует формирование плана производства и производственных программ, расчет потребностей в материальных и трудовых ресурсах, осуществляет калькуляцию плановой себестоимости выпускаемой продукции;
- фактические затраты — позволяет рассчитать свод фактических производственных затрат, фактическое исполнение смет накладных расходов, калькуляции фактической себестоимости единиц продукции;
- управление ремонтами — используется для планирования ремонтных работ на предприятии и расчета фактических затрат на их проведение.

Контур отраслевых и специализированных решений содержит решения для автотранспортных предприятий; предприятий розничной торговли; компаний, оказывающих услуги по ремонту изделий заказчика и др.

Контур администрирования системы представляет собой набор сервисных средств пользователя и программиста. Эти средства обеспечивают администрирование БД, корпоративный обмен данными, обмен документами с внешними ИС, а также проектирование пользовательского интерфейса и отчетов.

Система NS2000. Разработка компании «AMSol» реализует концепцию единого информационного пространства предприятия с учетом его организационной и территориальной структуры. Эта система обеспечивает предоставление полной, своевременной и достоверной информации для принятия решений — Internal Management Report (IMR). Разработка компании «AMSol» легла в основу корпоративных ИС многих российских фирм: ОАО «Фармапекс», «Аргументы и Факты», холдинга «Экс-Опт International», Государственного центра радиовещания и телевидения (ГЦРТ), ОАО «ЛукОйл-Бурение», Останкинского пивоваренного завода и др.

Цель создания комплекса NS2000 — повышение эффективности решения задач, возникающих при управлении крупным предприятием. Программный комплекс корпоративного учета позволяет оперативно управлять материальными, денежными и трудовыми ресурсами фирмы при одновременной работе многих пользователей в сетях персональных компьютеров.

Одно из преимуществ комплекса NS2000 — автоматическая поддержка работы удаленных производственных структур — филиалов, подразделений, складов, магазинов и т.п. Сопровождение проводится как в режиме on-line, так и режиме off-line на основе репликации БД. При этом в качестве канала связи могут использоваться и обычные телефонные линии.

Программный комплекс корпоративного учета позволяет руководству компании принимать управленческие решения на основе полной, достоверной и оперативной информации о деятельности корпорации и ее ресурсах. В рамках единого комплекса возможно управление всеми предприятиями, входящими в корпорацию. Комплекс NS2000 обеспечивает управление ресурсами в соответствии с организационной и территориальной структурой компании; автоматизирует все стадии бизнес-процесса в режиме реального времени.

Выделим наиболее существенные характеристики программного комплекса NS2000.

Надежность комплекса обеспечивается в двух направлениях секретности и авторизованности информации, с одной стороны, и ее физиче-

ской сохранности — с другой. В комплексе реализован многоуровневый механизм доступа к данным, с развитой системой защиты от несанкционированного доступа. Комплекс обеспечивает разграничение прав доступа на двух уровнях: средствами СУБД, контролируемыми права пользователей на обращения к базе и более гибко, средствами комплекса NS2000, в разрезе прав пользователей на все возможные функции и данные. Физическая сохранность информации обеспечивается используемым инструментарием — системой управления реляционной БД Progress (разработчик: американская фирма Progress Software Corporation) и язык Progress.

Распределенный ввод данных комплекса NS2000 обеспечивает расширенную топологию многопользовательского ввода данных в рамках сетевой и многосетевой технологии. Комплекс создан для одновременной работы многих пользователей во многих локальных сетях, которые связаны между собой системой информационного обмена. Комплекс сохраняет работоспособность при одновременной работе с одними и теми же данными на различных рабочих площадках, находящихся на значительном удалении друг от друга (разные страны, города, корпуса). При этом достаточно существования только телефонной связи. Поддерживаются механизмы информационного обмена: штатный режим — передача данных между сетями по каналу связи; резервный — передача данных на дискетах.

Комплекс NS2000 позволяет работать с неограниченным количеством фирм, входящих в корпорацию. При этом для отдельного пользователя возможен доступ к одной, нескольким или всем фирмам. Структура данных позволяет проводить финансовый анализ по группе фирм или по всей корпорации в целом. Мультиплановость комплекса позволяет вести учет деятельности корпорации одновременно по нескольким стандартам бухгалтерского учета. Мультивалютность обеспечивает возможность отражать операции и формировать отчетность в нескольких валютах одновременно.

Реальный масштаб времени комплекса NS2000 реализует возможность вести обработку данных во временной шкале, обеспечивающей синхронное отображение информационных процессов системы. Так, например, данные, вводимые одним пользователем, сразу видны всем другим пользователям, допущенным к этой информации. Комплекс автоматически осуществляет актуализацию и корректировку всех взаимосвязанных данных. Задержка в поступлении информации между компьютерными сетями определяется скоростью работы систем электронной почты. В любой момент по каждой фирме, отделу, складу, магазину возможен просмотр следующих данных: баланс, финансовое состояние фирмы, запасы на складах, динамика изменения затрат, прибылей, доходов, рентабельность, оборачиваемость средств.

Система дает возможность осуществлять постоянный контроль за формированием любых финансовых результатов по технологии Drill-down, т.е. иметь автоматический доступ к документам, повлиявшим на результат.

Консолидированность операций комплекса позволяет формировать сводный баланс корпорации на основе балансов фирм, входящих в ее состав. Использование комплекса NS2000 позволяет вести оперативный финансовый менеджмент. Можно осуществлять планирование и контроль за проведением совместных финансовых проектов, в которые привлечены ресурсы нескольких подотчетных фирм.

Гибкость и интегрированность комплекса обеспечивает возможность адаптации системы на предприятиях с различной организационной структурой с учетом изменений внешней среды, например, законодательных норм. Модули комплекса представляют собой единое целое. Информация, введенная в комплекс в один из модулей, используется затем во всем комплексе. Возможна работа в фирмах, обладающих различными организационной структурой и профилем деятельности, но входящих в одну корпорацию.

Переносимость и открытость позволяет комплексу NS2000 работать на различных видах компьютерного оборудования: на отдельном компьютере типа IBM PC/AT, в локальных компьютерных сетях в режиме клиент-сервер, на ЭВМ бизнес-класса под управлением ОС UNIX, WINDOWS, Novell, OS/2, VMS, VTOS/CTOS, OS/400. При этом на всех задействованных компьютерах используется одна и та же программа. Весь комплекс обеспечивает единое информационное пространство.

Масштабируемость программного обеспечения не имеет ограничений по следующим параметрам:

- объем обрабатываемой информации;
- количество одновременно работающих пользователей;
- использование технических средств (от PC286 до многопроцессорных кластеров).

Развитие комплекса обеспечивается концептуальной возможностью непрерывного улучшения проектов корпоративных ИС, созданных на базе комплекса.

Система «Парус». Эта разработка одноименной корпорации представляет собой программный комплекс для автоматизации управления предприятием любого размера и структуры, построенный на базе СУБД Oracle и MS Office. Программный комплекс обеспечивает автоматизацию основных функциональных подсистем: управления финансами, логистики, управления производством и управления персоналом, администрирование системы, а также включает некоторые специальные решения.

Управление финансами обеспечивает выполнение функций автоматизированного управления финансами предприятия. Среди общих принципов реализации подсистемы можно отметить мультивалютность и многовариантность учета. В состав этой части системы входят следующие модули:

- финансовое планирование:
 - ✓ текущее финансовое планирование (на месяц или квартал), долгосрочное (стратегическое) финансовое планирование (на год или более);
 - ✓ оперативное планирование и управление платежами для обеспечения текущей платежеспособности предприятия;
 - ✓ контроль за появлением и погашением обязательств предприятия;
 - ✓ оперативный учет исполнения планов, в частности плана движения денежных средств (бюджета финансов);
 - ✓ анализ выполнения финансовых планов;
- бухгалтерский учет;
- консолидация.

Логистика предназначена для обеспечения учета товаров по партиям с указанием модификаций и упаковок. В ее состав входят следующие приложения:

- закупки — обеспечивает учет и формирование:
 - ✓ заявок на приобретение товаров от подразделений предприятия;
 - ✓ планов закупки товаров и заказа работ на основании заявок подразделений;
 - ✓ договоров с контрагентами с оперативным отслеживанием;
 - ✓ приходных накладных, входящих счетов-фактур и актов о выполнении работ;
 - ✓ приказов на принятие товарно-материальных ценностей, приходных ордеров и актов рассогласования;
 - ✓ финансовых и материальных транзакций по расчету с поставщиками в разрезе лицевых счетов и договоров;
 - ✓ товарных отчетов о приобретении товаров и выполнении работ;
 - ✓ отчетов о различных аспектах работы, связанных с закупками, сводных или в разрезах по товару, группе товаров, контрагенту, договорам, лицевым счетам, налоговым группам и т. п.;
- склад:
 - ✓ автоматизация всех учетных операций по приходу и отпуску товаров;
 - ✓ ведение единых карточек складского учета;
 - ✓ учет приходных ордеров и актов недостачи;
 - ✓ учет расходных накладных;

- ✓ учет накладных на внутреннее перемещение товара (между складами предприятия и внутри склада относительно материально ответственных лиц);
- ✓ поддержка комплектов товаров и учет накладных на комплектацию (разукомплектование) товара;
- ✓ учет актов списания;
- ✓ формирование товарных отчетов на основании данных о перемещении товаров;
- ✓ учет инвентаризационных описей и генерация актов рассогласования;
- ✓ формирование отчетов о товарных запасах (по складам, по товарам, группам товаров, партиям, модификациям и т. п.);
- реализация:
 - ✓ ведение учета номенклатуры и цен при реализации товаров и услуг;
 - ✓ перерасчет цен в прайс-листах;
 - ✓ выписка счетов на оплату товаров и услуг с учетом скидок, наценок и налогов; контроль их оплаты;
 - ✓ контроль количества свободного товара при выписке счета в контексте ранее выписанных счетов и накладных;
 - ✓ резервирование и снятие товара с резерва;
 - ✓ формирование накладных на отпуск товара на основании счетов;
 - ✓ формирование исходящих счетов-фактур для покупателей;
 - ✓ ведение учета расчетов с покупателями в разрезе лицевых счетов в журналах финансовых и материальных транзакций;
 - ✓ формирование товарных отчетов о реализации услуг, о деятельности, связанной с реализацией, в разрезе контрагентов, потребителей и т. п.;
- розничная торговля.

Управление производством включает следующие элементы:

- производственный учет;
- учет затрат и калькуляция себестоимости;
- технико-экономическое планирование.

Модуль *управления персоналом* состоит из следующих приложений:

- учет персонала;
- табельный учет рабочего времени;
- расчет заработной платы.

Администрирование системы предназначено для решения общих вопросов по настройке системы и обеспечению ее функционирования в ходе работы.

Специальные решения включают отраслевые приложения:

- для предприятий нефтяного комплекса;

- для предприятий энергетики и электрификации;
- для предприятий связи.

Система Microsoft Business Solutions — Navision Ахарта. Microsoft Ахарта — это разработка всемирно известной фирмы для создания современных автоматизированных систем управления предприятием. Microsoft Ахарта относится к классу масштабируемых систем для средних и крупных предприятий, корпораций и холдинговых структур. Она представляет собой единое интегрированное решение, направленное на повышение управляемости и рост прибыли предприятия. Microsoft Ахарта охватывает бизнес компании в целом, включая производство и дистрибуцию, управление цепочками поставок и проектами, финансовый менеджмент и средства бизнес-анализа, управление взаимоотношениями с клиентами, управление персоналом и др. Широкие функциональные возможности и новые средства для ведения межкорпоративного бизнеса позволяют отнести Microsoft Ахарта к категории ERP II:

- интегрированный принцип построения обеспечивает адаптацию программ к индивидуальным бизнес-процессам. Это позволяет получать решения, которые помогают реализовывать новшества в управлении фирмой, вести бизнес собственным, нетрадиционным путем;
- расширенная функциональность обеспечивает динамичное развитие бизнеса. Система адаптируется к условиям разных стран. Microsoft Ахарта способна легко выходить на новые рынки. Пользователь получает масштабируемую платформу (трехзвенная архитектура), необходимую для ускоренного развития ИС фирмы;
- наличие средств, обеспечивающих ее работу через Интернет позволяет строить деловые отношения с территориально удаленными партнерами. Система обеспечивает реализацию новаций в маркетинге, что способствует успешности конкурентного бизнеса;
- уникальная среди подобных систем многослойная структура приложений бизнес-логики обеспечивает высокую надежность при внесении изменений. Система представляет собой высокопроизводительную технологию работы с БД, оптимизированную под MS SQL и СУБД Oracle. Она имеет возможность работы через собственные WEB, WAP и Windows интерфейсы. Осуществление модификации Microsoft Ахарта и переход на ее новые версии не составляет сложности для пользователя. Это позволяет минимизировать риски, возникающие вследствие происходящих на рынке изменений;
- обеспечивает возможность одновременной работы от 25 до 500 рабочих мест.

Система особенно подходит предприятиям, имеющим специфические, сложные бизнес-процессы и распределенную структуру (холдинги; дистрибьюторские компании; производственные предприятия; предприятия, работающие в сфере услуг и др.).

Информационные технологии анализа хозяйственной деятельности предприятия. В структуре некоторых предприятий информационным технологиям анализа хозяйственной деятельности предприятия отводится особая роль. Они реализуют алгоритмы отбора исходной информации для анализа финансово-хозяйственного состояния предприятий различных организационно-правовых форм, в том числе с участием иностранного капитала. С помощью этих технологий выполняются операции обработки исходных данных, автоматическое формирование аналитического баланса-нетто, освобожденного от статей, искажающих реальное финансовое состояние фирмы. Средства графики позволяют отобразить данные в нужном формате. Имеются примеры интеграции оригинальных аналитических модулей с широко известными и распространенными ППП. Так, например, фирма ИНЭК разработала программу «1С:АФС» как модуль программного комплекса фирмы «1С». Эта программа специально ориентирована на анализ финансового состояния предприятия. Функции анализа выполняют также программные продукты фирм «Плюс-Микро», «Лука-М», АО «Омега» и др.

В последние годы создаются программные комплексы, предназначенные для автоматизации специализированных предприятий. Так, например, фирма «ИНИНГ Бизнес-Софт» разработала систему «ИНИНГ-Автопарк», которая может применяться на автотранспортных предприятиях и на предприятиях, имеющих автотранспортный комплекс. Система выполняет следующие функции:

- учет транспортных средств, машин и механизмов с ведением формуляров, печатью различных списков;
- подготовка и обработка путевых листов (учет выполненных работ по клиентам, учет работы водителей, учет пробегов и моточасов);
- учет ГСМ (нормы расхода ГСМ, цены на ГСМ, расчеты с запраvoyными станциями по договору и по факту, выдача водителям средств на оплату горючего талоны, карточка, деньги, получение и списание);
- учет движения запчастей (приход, хранение, установка, списание);
- регистрация установки на машины и механизмы резины, аккумуляторов, других специально учитываемых узлов и агрегатов (компонентов), их износа и списания; подготовка соответствующих отчетов;

- учет пробега транспортных средств и моточасов работы механизмов, автоматический расчет износа;
- ежемесячное планирование, печать и контроль выполнения графиков технического обслуживания, капитального ремонта и других регламентных работ.

Система работает в среде MS Windows 95/98/NT/2000 и может использоваться как на одном рабочем месте, так и в компьютерной сети.

6.3. Системы электронного документооборота предприятия

В управлении современным предприятием кроме сектора функциональных задач имеется довольно значительный блок задач в секторе управления документооборотом, автоматизации делопроизводства предприятия. В ходе управления предприятием и производственных процессов происходит создание и движение документов. Документы — это носители информации о деятельности фирмы. Таким образом, автоматизация делопроизводства и организация документооборота становится эффективным средством достижения целей компании в производственной или управленческой деятельности. В настоящее время существует комплекс информационных технологий и соответствующих программных продуктов, предлагаемых на рынке. Эти информационные технологии построены на разных концептуальных уровнях, предназначены для разного типа предприятий и решаемых задач.

Система ОПТИМА-WorkFlow. Эта система предназначена для управления процессами создания, обработки, поиска, тиражирования и хранения документов или иных информационных объектов, а также для автоматизации основных процедур современного делопроизводства и организации документооборота. ОПТИМА-WorkFlow нормализует работу с документами, циркулирующими на предприятии. Это тот инструмент, посредством которого можно управлять громоздкой и сложной системой документооборота. Внедрение этой системы может решить следующие задачи:

- повышение производительности труда;
- сокращение времени, затрачиваемого на принятие управленческих решений;
- улучшение исполнительской дисциплины и снижение влияния индивидуальных характеристик персонала на выполнение процессов обработки документов;
- организация единого централизованного хранилища документов с оптимальной структурой;
- надежность защиты конфиденциальных данных.

Рассмотрим основные функциональные возможности OPTIMA-Workflow.

- полнофункциональная маршрутизация и средства описания сценариев движения документов — графический редактор для формирования технологических маршрутных схем с помощью описаний движения документов и технологических операций на этапах работы с этими документами. Это инструмент для создания моделей, стандартизации и оптимизации регулярно выполняющихся процессов обработки типовых документов. По существу, это разновидность CASE-технологии (см. разд. 13.3). Таким образом, однажды созданная схема становится основой для автоматизации и управления выполнением различными исполнителями цепочки взаимозавязанных работ;
- контроль соблюдения требований к работе с документами — сравнение нормативных и реальных данных на конкретном технологическом этапе выполнения работ. На базе результатов такого сопоставления осуществляется контроль за ходом выполнения процессов и определяется вся необходимая для принятия управляющих решений информация;
- контроль исполнения поручений — создание документа специализированного формата «документ на контроле», помещаемый на «Электронную доску объявлений». Эти документы доступны исполнителям только в той части, в которой эти исполнители задействованы. Исполнители могут не только ознакомиться с содержанием подлежащего исполнению поручения, но и внести непосредственно в документ сведения о ходе исполнения, фактах обращения к контролеру, отметить выполнение поручения и т.д. Документ не рассылается в адрес всех упомянутых в нем контролеров, ответственных исполнителей и соисполнителей. В модуль работы с таким документом встроены механизмы рассылки уведомлений о постановке на контроль и напоминаний об истечении сроков исполнения, а также механизма сбора статистики о ходе исполнения и состоянии исполнительской дисциплины. Эти механизмы полностью интегрированы с современными приложениями пользователей MS Outlook и MS Project;
- динамическая модификация формы и содержания учетных данных и процедуры регистрации — механизмы настройки процедуры обработки документа или метода его регистрации. Это позволяет оперативно отслеживать изменения методологии и стандартов ведения делопроизводства, подстраиваться под специфику любого нового типа документов, динамически наращивать нормативно-справочные данные, оптимизировать процедуры документооборота,

наращивать список категорий и типов документов, вовлеченных в документооборот;

- полноценный механизм контроля версий — в частности, позволяет системе обеспечить возможность формирования «хронологического дерева» событий в истории обработки документа с учетом всех его перемещений, возвратов на доработку, включения в качестве составной части в другие документы и т.д. Благодаря поддержке механизма контроля версий есть возможность однозначно определить кто, когда, на каком технологическом этапе, на каком рабочем месте произвел то или иное изменение в документе;
- создание любых форм отчетности и полное присоединение разработанных макетов отчета к системе при помощи программного модуля Seagate Crystal Report — создание различных форм отчетности. Каждый новый макет отчета добавляется к системной библиотеке отчетов. При этом могут быть определены права его использования конкретными пользователями. Выполнение отчета может быть инициировано непосредственно с АРМ пользователя. Возможна параметрическая настройка правил формирования отчета, работа с любыми электронными объектами. Обилие разнообразных средств представления данных в электронном виде открывает широкий спектр дополнительных возможностей. Разработчики OPTIMA-WorkFlow расширительно подошли к смыслу понятия «документ». Здесь документом может быть текстовый файл; таблица; изображение, прочитанное сканером; факс и даже звук, например голосовое распоряжение;
- работа в распределенных корпоративных сетях — поскольку хранение объектов обработки организовано в системе на базе использования современного почтового сервера MS Exchange, то процесс обработки документов становится единым и прозрачным для всех пользователей системы, независимо от территориального расположения рабочих станций, серверов, степени их удаленности и используемых видов связи. Для совместной многоэтапной обработки документов исполнителями, находящимися на разных территориях, не требуется их постоянное присутствие или прямое общение. Система обладает средствами для того, чтобы каждый исполнитель вовремя выполнил свою работу;
- индивидуальная настройка интерфейса рабочего места пользователя — интерфейс и функции рабочего места пользователя могут быть легко настроены в соответствии с требованиями к конкретному рабочему месту и конкретным должностным обязанностям пользователя системы документооборота.

Система БОСС-Референт. Эта разработка относится к классу СДОУ. Разработана компанией АйТи на платформе Lotus Notes/Domino и предназначена для автоматизации бизнес-процессов, связанных с электронным документооборотом, делопроизводством и постановкой работы офиса. Система БОСС-Референт ориентирована на удовлетворение потребностей разных категорий сотрудников как государственных, так и коммерческих организаций вне зависимости от масштаба деятельности.

Платформа Lotus Notes/Domino, используемая системой БОСС-Референт, стала симбиозом клиент-серверной СУБД, управляющей распределенными документоориентированными БД коллективного доступа, и электронной почты корпоративного масштаба. Lotus Notes/Domino обеспечивает также календарное планирование, проведение конференций в реальном времени, реплицирование данных и защиту информации, разработку и внедрение прикладных систем для коллективной работы и интеграции с реляционными СУБД и ERP-системами, а также возможность применения интернет- и веб-технологий. Система БОСС-Референт обеспечивает поддержку следующих бизнес-процессов:

- автоматизация документационного обеспечения управления:
 - ✓ обработка входящей, исходящей и внутренней корреспонденции;
 - ✓ формирование и исполнение поручений;
 - ✓ контроль исполнительской дисциплины;
 - ✓ согласование документов;
 - ✓ информирование и сбор мнений сотрудников;
 - ✓ контроль договоров;
 - ✓ поддержка защищенного документооборота;
- автоматизация деловых процедур, обеспечивающих эффективную работу офисов:
 - ✓ обеспечение работы сервисных служб;
 - ✓ заказ пропусков, организация совещаний и др.
- создание единого информационного пространства организации:
 - ✓ поддержка взаимодействия рабочих групп;
 - ✓ маршрутизация и доставка информации;
 - ✓ поддержка задач управления знаниями;
 - ✓ структурированное хранение, управление доступом и поиск информации;
 - ✓ формирование широкого спектра отчетов по любым БД Lotus Notes с помощью генератора отчетов Report's Man;
- высокотехнологичная архитектура:
 - ✓ самостоятельная адаптация СДОУ к любым изменениям структуры организации;

- ✓ доработка существующих модулей и разработка новых;
- ✓ простота настройки и освоения.

Компания предлагает заказчикам обучение пользователей, проектировщиков, разработчиков и администраторов приложений в среде Lotus/Domino, а также инструментарий разработчика — ToolKit. Данный инструмент позволяет дорабатывать систему, гарантируя сохранение целостности существующих баз данных.

К достоинствам БОСС-Референт относится и то, что система обеспечивает работу не только с атрибутами, но и с содержанием документов (текстами, таблицами и т.д.), обеспечивая доступ к документам и связывая, например, поручения с теми документами, по которым эти поручения даны. Кроме того, система дает возможность связывать документы, относящиеся к отдельной теме, функции управления, заказчику, бизнес-подразделению и т.д.

Другие программные продукты для автоматизации документооборота. Компания АйТи имеет опыт успешного выполнения более чем 100 проектов СДОУ по опробованной методике адаптации проектов. Эта методика построена на основе методологии Accelerated Value Method™ компании Lotus/IBM. Методика ориентирована на создание в сжатые сроки систем групповой работы в контуре автоматизированного документооборота предприятия.

Очень часто разработчики современных интегрированных ППП включают программные продукты, обеспечивающие автоматизацию технологии обработки документов, управления документооборотом предприятия в целом. Так, например, система AVACCO обеспечивает работу с рядом типовых общепринятых документов и при необходимости позволяет создавать новые виды документов.

Документооборот в системе AVACCO реализован с помощью схем бизнес-процессов. Документы движутся по схеме бизнес-процесса от одного сотрудника предприятия к другому. На этапах документационного процесса над документами выполняются регламентированные действия. В системе существуют своего рода «хранилища» документов, которые представляют собой специальные реестры. Для пользователя они выглядят как иерархические структуры папок, между которыми перемещается документ на различных этапах бизнес-процесса. Так, например, процесс движения документа при перемещении товара между отделениями или складами предприятия происходит по следующей схеме. На первом этапе процесса создается документ «Внутренняя накладная», который помещается в папку «На отгрузку» реестра внутренних накладных. После выполнения этапа «Отгрузка» этот документ попадает в папку «На получение», а после выполнения этапа «Получение» — в папку «Архив».

В целом сочетание возможностей документооборота, настройки бизнес-процессов и учета в системе AVACCO создает удобный механизм для организации оперативного учета и дальнейшего анализа информации.

6.4. Информационные технологии в офисе

Управляемое с помощью информационной технологии предприятие связано информационными потоками с внешним миром, принять оптимальное решение без их учета невозможно. Поэтому информационный обмен между людьми как в рамках предприятия, так и за его пределами происходит очень интенсивно.

Единая среда обмена сообщениями (unified messaging). В современный офис поступает большой поток информации. Причем с каждым годом его объем заметно возрастает. Значительная часть этого потока поступает в виде разного рода сообщений — электронных писем, факсов, голосовых сообщений. В последнее время к этому добавились еще и видеофрагменты, пересылаемые с помощью электронных средств связи.

Коммерческий успех предприятия в значительной степени зависит от того, насколько его сотрудникам удастся, во-первых, осмысливать и упорядочивать входящую информацию, во-вторых, оперативно отвечать на поступающие запросы. Для решения обеих проблем необходима технология, благодаря которой можно было бы обращать внимание только на содержание сообщений, в максимальной степени абстрагируясь от их конкретной формы — будь то факс, электронное письмо или голосовое сообщение. Так родилась идея создания единой среды обмена сообщениями (unified messaging) [40]. Суть единой среды обмена сообщениями сводится к следующему. Вся входная информация (документы, голосовые и факсимильные сообщения, электронные письма) попадает в один почтовый ящик, т.е. общее хранилище данных. С содержимым этого почтового ящика пользователь может ознакомиться, используя настольный или переносной компьютер, телефон. С помощью компьютера пользователь может рассмотреть список полученных сообщений и краткие аннотации к ним. Щелкнув мышью на нужном сообщении, можно просмотреть или прослушать его независимо от того, в какой форме оно поступило. С другой стороны, с помощью телефона пользователь получает возможность прослушать голосовые сообщения, переслать факсы на находящийся по близости факсимильный аппарат. Электронные письма можно либо переслать туда же по факсу либо прослушать в голосовом виде.

При работе в единой среде обмена сообщениями их физическая форма может оставаться почти полностью скрытой от пользователя. Пользователь всегда может ознакомиться с любыми поступившими на его имя сообщениями независимо от формы сообщений, своего место-

нахождения и времени суток. Для этого требуются минимальные технологические ресурсы.

Обычно такие системы представляют собой надстройку над программой электронной почты или системой поддержки коллективной работы, обеспечивающую интеграцию сообщений разных типов в готовую систему обмена сообщениями. В частности, существуют программы, организующие единую среду обмена сообщениями на базе Microsoft Exchange, Lotus Notes и Novell Group Wise. При этом управление базой сообщений осуществляется средствами той программы, на которой базируется надстройка unified messaging. В этом случае, в частности, значительно удобнее выполнять преобразование между разными типами сообщений.

При применении в качестве аппаратной базы для систем голосовой почты учрежденческих АТС всегда существовала проблема обмена информацией между вычислительной и телефонной сетью. Без организации такого обмена режим unified messaging построить невозможно. Проблема упрощается с появлением компьютерно-телефонного оборудования на базе открытых стандартов — плат расширения для компьютера. Посредством этих плат можно строить большие и достаточно развитые в логическом плане системы. Системы, построенные на базе плат компьютерной телефонии, работают под управлением обычных компьютерных программ.

Компания Octel Communications предлагает своим клиентам программу Unified Messenger, представляющую собой надстройку над системой Microsoft Exchange. Программа помещает все голосовые сообщения в Exchange Inbox (входной почтовый ящик обмена). Эта программа обеспечивает единое управление электронными письмами и голосовой почтой. Тип сообщения (голосовой фрагмент или электронное письмо) указывается в поле заголовка. Как и другие современные продукты, система Octel Unified Messenger позволяет знакомиться с содержанием голосовых сообщений и электронных писем в дистанционном режиме, с использованием компьютера или телефона. В последнем случае (чтение электронного письма по телефону) в технологию включается модуль преобразования «текст — речь». Получатель может немедленно дать голосовой ответ на письмо, не вешая трубку. Записанный речевой фрагмент будет тут же переправлен отправителю электронного письма. При работе с Octel Unified Messenger для хранения всех сообщений независимо от их типа используется Exchange Server.

В целом в архитектуре можно выделить следующие основные компоненты: Exchange Server, Octel Server, клиентское программное обеспечение для рабочих станций, линии связи в учрежденческой АТС. Адресация всех сообщений осуществляется через каталог Exchange Server, поэтому нет необходимости следить за актуальностью адресов во всех каталогах, имеющихся в сети: изменения в каталоге одного из серверов

автоматически влекут за собой изменения во всех прочих каталогах. Аналогичным образом использование Exchange Server в качестве единого хранилища значительно упрощает выполнение административных задач.

Octel Unified Messenger обладает качеством масштабируемости системы. По мере необходимости в сети можно устанавливать новые серверы Exchange и Octel Server, увеличивая тем самым количество обслуживаемых пользователей. Octel Unified Messenger — это единая среда обмена сообщениями, где все сообщения содержатся в одной БД.

Автоматизированные информационно-поисковые системы. В офисной работе постоянно приходится обращаться к правовой информации. Это необходимо для того, чтобы принимаемые решения не противоречили правовым законодательным нормам. Эта задача в информационном плане решается на базе АИПС. БД документальных АИПС могут содержать редуцированные характеристики или полные тексты нормативных документов — законов, указов, постановлений, инструкций и других видов документов органов власти и управления. К редуцированным характеристикам какого-либо определенного нормативного акта в данном случае могут быть отнесены ПОД, его аннотация или реферат и адрес хранения самого документа. В случае необходимости обращения к тексту пользователь находит нужный документ по его адресу. При условии поиска документов в полнотекстовой БД пользователю на его запрос выдаются тексты всех релевантных документов.

Для актуализации и целостности БД правовых АИПС фирмы-разработчики обеспечивают, как правило, сопровождение этих систем на договорных началах. В России наиболее известны информационно-правовые справочные системы «Консультант-Плюс», «Гарант-Сервис», «Кодекс», «1С:Электронный справочник бухгалтера», «Консультант-Бухгалтер».

Вопросы и задания для самопроверки

1. Какие функции предприятия могут быть объектами автоматизации?
2. Какова структура программного комплекса «1С:Предприятие»?
3. Какие решения обеспечивают адаптивность комплекса «1С:Предприятие»?
4. Назовите основные компоненты систем «Касатка», AVACCO.
5. Укажите особенности систем «Галактика», «Парус», NS2000, Microsoft Axapta.
6. Дайте функциональную характеристику системам OPTIMA-WorkFlow и БОСС-Референт.
7. В чем заключается концепция единой среды обмена сообщениями в офисе?
8. Дайте характеристику АИПС правовой информации.

Глава 7. АИС В ОБЛАСТИ СТАТИСТИКИ

7.1. Система государственной статистики как объект автоматизации

СГС России занимает важное место в управлении государством. Она решает задачи, которые обеспечивают изучение социально-экономических процессов и позволяют выявлять их сложные взаимодействия. На этой основе проводятся научно обоснованный анализ и оценка функционирования и развития экономики страны. СГС имеет давние традиции механизации и автоматизации процессов обработки статистической информации [17, 28].

Основные задачи СГС:

- сбор, обработка и представление различным пользователям необходимой статистической информации о деятельности всех отраслей экономики, а также деятельности подведомственных им предприятий;
- разработка научно обоснованной статистической методологии, соответствующей потребностям общества на современном этапе, а также национальным и международным стандартам;
- координация статистической деятельности органов управления экономикой и обеспечение проведения ими отраслевых (ведомственных) статистических наблюдений.

Государственная статистика служит базой для организации в стране статистической информационной системы. СГС реализует функцию обратной связи по отношению к органам управления, предоставляя им необходимую статистическую информацию о деятельности всех отраслей экономики и подведомственных им предприятий и организаций, выполняя важные сигнальные функции. Эти функции заключаются в том, что управляющая информация в виде заданий была принята и намечаемые действия управляемых объектов зафиксированы. Затем происходит выполнение заданий предприятиями и представление фактической информации об уровне исполнения этих заданий.

Организационная структура СГС построена в соответствии с административно-территориальным делением страны и включает три уровня: федеральный, региональный (республики в составе Российской Федерации, края, области и национальные округа) и районный (городской).

Централизованное руководство на федеральном уровне осуществляет Федеральная служба Государственной статистики Российской Федерации (ФСГС РФ) — главный учетно-статистический центр, обеспечивающий статистической информацией Правительство, Федеральное собрание, федеральные органы исполнительной власти, а также широкую общественность и международные организации.

На ФСГС РФ возлагается ответственность за своевременную объективную и достоверную обработку и представление статистической информации на федеральном, отраслевом и региональном уровнях на основе единой научной методологии. ФСГС РФ руководит организацией учетно-статистических работ на всей территории страны, в частности работой региональных комитетов по статистике, которые выполняют те же самые функции только для своего уровня.

В состав региональных комитетов входят районные (городские) управления (отделы) статистики — первичные организации СГС. Районные (городские) органы статистики, находясь в непосредственной близости и постоянном информационном контакте с предприятиями и учреждениями, оказывают им методологическую помощь в организации учета и отчетности и становятся основными источниками информации об их деятельности. Они собирают и обрабатывают информацию о работе всех промышленных, сельскохозяйственных, строительных, транспортных и торговых предприятий, предприятий сервиса, органов просвещения и здравоохранения района (города).

Статистические органы ФСГС РФ построены по функционально-отраслевому принципу и организационно состоят из центрального аппарата, представленного управлениями отраслей статистики, вычислительного центра и научно-проектного института статистической ИС РФ.

В функции этих подразделений входят разработка необходимой статистической методологии и анализ статистических материалов. Разработка методологических материалов производится на основе анализа информационных потребностей органов управления и других пользователей статистической информации. Работа заключается в построении и совершенствовании системы статистических показателей и методов их исчисления. Проводится работа по разработке статистических форм и инструкций по их заполнению и представлению, а также постановке статистических задач с целью их автоматизированного решения.

Одно из главных направлений работы СГС — подготовка аналитических записок, бюллетеней, статистических ежегодников, экспресс-

информации, пресс-выпусков и прогнозов для руководящих органов по всем отраслям экономики. Для этого широко используются сводные статистические отчеты и статистические данные за ряд лет.

При обработке всей статистической информации осуществляется несколько сот миллиардов вычислительных операций в год. **Статистическая информация** — это составная часть экономической информации, представляющая совокупность различных сведений количественного характера и используемая для реализации функций управления государством и его отдельными звеньями. Статистическая отчетность имеет следующие особенности. Для нее характерны большие объемы, цикличность получения и обработки данных, большой удельный вес данных, используемых для дальнейшей обработки или длительного хранения. Сбор первичных показателей проводится в абсолютном виде, а затем в результате вычислительного преобразования получают относительные, например процентные, удельные, показатели. Кроме того, статистическая информация имеет длительный срок хранения, например, результаты переписи населения хранятся до 20 лет, а годовая отчетность — до 15 лет.

Статистическая ИС должна отвечать всем требованиям, предъявляемым к большим и сложным ИС. К ним относятся, например, такие, как интегрированность элементов системы в аспекте их оптимального взаимодействия при решении статистических задач. СГС как человеко-машинная система имеет большие размеры и обладает структурной и функциональной масштабностью и усложненностью. Это обуславливает соответствующий характер построения информационных технологий и систем, реализация которых осуществляется на базе информационно-вычислительной сети ФСГС РФ.

7.2. Информационно-вычислительная сеть ФСГС РФ

Органы СГС располагают развитой информационно-вычислительной сетью, оснащенной современными ЭВМ, средствами связи, организационной и множительной техникой. СГС обладает большим опытом в области применения ЭВМ для реализации вычислительных задач. Вычислительная сеть ФСГС в настоящее время составляет примерно 2300 вычислительных установок различного класса.

В организационной иерархии информационно-вычислительной сети СГС первый уровень занимает Вычислительный центр ФСГС РФ. Это мощная вычислительная система с развитым обеспечением по вычислительным ресурсам. Основные функции вычислительного центра ФСГС РФ: сбор, обработка и выдача в установленные сроки сводной статистической отчетности отраслевым управлениям центрального аппарата, различным органам управления.

Организационная структура Вычислительного центра ФСГС РФ.

Структура включает в себя четыре группы подразделений, объединяющих проектные, технологические, производственные и обслуживающие отделы.

В первую группу входят отделы, осуществляющие проектирование систем автоматизированной обработки информации и их внедрение. Отдел проектирования и внедрения информационных технологий определяет выбор комплекса технических средств, устанавливает вид и структуру используемых машинных носителей. Он разрабатывает варианты технологии обработки данных, производит разработку алгоритмов и программ, составляет проекты и осуществляет их экспериментальное внедрение.

Отдел организации информационного обеспечения и БД осуществляет сбор, организацию хранения и выдачу всей справочной, нормативной, плановой и другой постоянной информации, необходимой для решения задач. Кроме того, он производит контроль за изменениями в решении задач и своевременной корректировкой информации. Он выполняет работы по нормализации статистической отчетности, адаптации ее к требованиям автоматизированной обработки, разрабатывает и ведет локальные и общегосударственные классификаторы, разрабатывает методические указания по их применению. В эту группу входит также отдел по ведению и хранению ПО, занимающийся внедрением программ на всех уровнях вычислительной сети ФСГС.

Во вторую группу входят отделы информационного обеспечения различных отраслей статистики, которые занимаются подготовкой статистических отчетов для обработки их с помощью различных технических средств. Эти подразделения анализируют и контролируют формируемые результатные данные, выполняют запросы к предприятиям — источникам информации в случае обнаружения отклонений в процессе обработки информации и ее уточнения. По результатам уточнения составляют документы на корректировку информации, осуществляют тиражирование результатных статистических данных, окончательное их оформление и передачу потребителям.

В третью группу входят отделы, осуществляющие непосредственную автоматизированную обработку информации с помощью различных технических средств. В отделе подготовки данных осуществляются перенос информации с документов на машинные носители и контроль правильности занесения информации на них. Кроме того, выполняется также автоматизированный прием и передача информации по каналам связи.

Отделы эксплуатации технических средств (ЭВМ, мини- и макро-ЭВМ и других видов вычислительной техники) обеспечивают ввод и контроль ввода исходной информации в ЭВМ, ее непосредственную

обработку и выдачу результатов данных пользователям, а также передачу их по каналам связи. Отделы технического обслуживания выполняют обслуживание вычислительной техники, обеспечивают ее работоспособность, проводят текущий и профилактический ремонт. Отдел оперативной полиграфии выполняет тиражирование отчетов с результатами данными и их окончательное оформление (брошюровку, переплет), а также размножение бланков статистических форм для отчитывающихся предприятий. Производственно-технологический отдел осуществляет перспективное и текущее планирование работ и регулирование производственно-технологического процесса. Кроме того, он реализует функции диспетчеризации работы вычислительного центра, распределения загрузки производственных подразделений и контроля за ходом поступления информации в соответствующие подразделения.

В четвертую группу входят отделы, осуществляющие общее руководство административно-хозяйственной деятельностью вычислительного центра: планово-экономический отдел, отдел бухгалтерского учета и отчетности, отдел кадров, отдел материально-технического снабжения и др.

Вычислительные системы регионального уровня. Вычислительные системы регионального уровня в принципе идентичны структуре вычислительного центра Госкомстата РФ. В подразделениях информационного обеспечения статистики-экономисты кроме подготовки и выпуска статистических данных занимаются еще и аналитической работой с целью обеспечения необходимой информацией местных органов управления. Функциональные отделы, занимаясь непосредственной автоматизированной обработкой статистической информации, выполняют те же самые функции, но их размеры и структура находятся в зависимости от объемов обрабатываемой информации.

Районные (городские) управления (отделы) статистики, которые находятся в структуре региональных комитетов, строятся в соответствии с типовыми структурами организаций данного уровня.

В информационно-вычислительную систему СГС поступает информация от предприятий РФ независимо от форм собственности. Эта информация отличается огромным разнообразием, массовостью и различной периодичностью поступления. Она формируется на базе примерно 250 форм статистической отчетности, а также на основе выборочных обследований и переписей.

Отчетность может содержать данные об одной организации, а также сводные данные по нескольким организациям. Набор отчетов определяется для каждой отрасли и становится ее регламентом. Статистическая отчетность проходит последовательную обработку на каждом уровне системы ФСГС РФ. На каждом уровне проводится сводно-группиро-

вочная обработка по различным разрезам — территориям, ведомствам и отраслям экономики.

Обычно первичные статистические отчеты поступают от предприятий и организаций в районные (городские) управления (отделы) статистики, а по некоторым отчетам — и в региональные комитеты статистики, где производится автоматизированное составление различных сводных отчетов в соответствующем территориальном разрезе. Сводная отчетность предоставляется потребителям (территориальным органам управления и вышестоящим уровням системы ФСГС РФ). При этом используется как почтовый способ представления информации (таблицы, магнитные носители), так и передача данных по каналам связи (электронная почта). Перенос информации на магнитные носители осуществляется только в месте непосредственного поступления первичных отчетов.

Следует отметить, что кроме выполнения своих регламентных функций подразделения информационно-вычислительной сети оказывают на договорной основе вычислительные услуги десяткам тысяч предприятий других министерств и ведомств.

7.3. Информационные технологии в области статистики

Комплекс электронной обработки информации. В СГС информационные технологии базируются на КЭОИ — отраслевом ППП. **Комплекс электронной обработки информации** — это совокупность программных, технических и организационных средств, предназначенная для решения регламентных задач формирования конкретных форм статистической отчетности. Организация решения задач строится с помощью типовых процедур обработки. Так, например, технологии решения регламентных статистических задач для почтовой отчетности может быть построена на основе следующих типовых технологических процедур эксплуатации КЭОИ:

1) подготовка к работе с КЭОИ — проводится запись на МД пакета информации и библиотечного массива со всеми элементами информационного фонда КЭОИ (каталогами, словарями, справочниками и др.), при необходимости осуществляется корректировка отдельных элементов информационного фонда;

2) подготовка исходной информации к обработке — осуществляется визуальный контроль и подготовка форм первичных статистических отчетов, перенос исходной информации этих отчетов на магнитные носители, процедура выполняется только на региональном (районном) уровне;

3) ввод и запись исходной информации — данные первичных статистических отчетов, размещенные на магнитных носителях, считываются

в ЭВМ; осуществляются все виды контроля с выдачей протокола ошибок и корректировка введенной информации — далее информация объединяется с данными каталога в единый массив и копируется для организации архива;

4) обработка, контроль, корректировка и печать сводных таблиц — происходит формирование на МД промежуточных итоговых числовых матриц и предварительная — «рабочая» — печать сводных таблиц. Здесь пока не используются библиотечные текстовые наборы данных (справочники, словари и др.). Проводится контроль таблиц и, в случае корректировки первичных данных, выполняется повторный счет, контроль и печать отдельных таблиц. Для многих КЭОИ имеется возможность корректировки сформированных результатных числовых матриц без пересчета. Затем печатаются сводные таблицы;

5) подготовка материалов для передачи на вышестоящий уровень — вывод на магнитный носитель передаваемых на вышестоящий уровень массивов информации в виде промежуточных итоговых числовых матриц или в виде сводных таблиц, полученных в процессе реализации процедур 3 и 4, а также печать справки о передаваемой информации, затем магнитные носители с выходными массивами, итоговые распечатки выходных таблиц, а также контрольные и справочные сведения о передаваемой информации отправляются почтой на вышестоящий уровень. Для ряда КЭОИ отправляются также формы первичных отчетов по определенному составу отчитывающихся предприятий;

6) подготовка к объединению массивов сводных данных, полученных с нижестоящего уровня — поочередно, для каждого из полученных магнитных носителей, выдаются справочные сведения, осуществляется контроль балансовой и логической увязки показателей таблиц и, в случае необходимости, корректировка и повторная их запись по каждой из объединяемых территорий;

7) объединение массивов сводных данных, полученных с нижестоящего уровня — предварительное накопление таблиц с объединяемых носителей без суммирования данных — формирование каталога по разрезам обработки (министерствам и ведомствам, отраслям и др.), расчет и печать сводных таблиц по всем разрезам обработки, контроль балансовой и логической увязки этих таблиц. При необходимости производится их корректировка, повторная печать, формирование и печать сводных таблиц по территории в целом, выдача справочных данных о структуре сводной информации на магнитных носителях;

8) обработка и получение сводных таблиц, отчетность которых нецентрализована (эта процедура во многих КЭОИ выполняется на федеральном уровне) — прием сводных таблиц ряда министерств, отчетность которых не централизована в органах статистики. Подготовка их

к вводу в ЭВМ, запись с контролем и корректировкой, а также машинная распечатка сводных таблиц. Информация по децентрализованным министерствам, полученная в результате этой процедуры, выводится на магнитные носители, которые используются наряду с носителями, полученными с нижестоящего уровня, при выполнении описанной выше процедуры 7;

9) получение таблиц для местных руководящих органов (операция выполняется на региональном, районном или кустовом уровнях, кустовой уровень может организовываться для ряда региональных (районных) органов статистики, где нет необходимых средств вычислительной техники, удовлетворяющих требованиям системной обработки информации) — формирование промежуточных числовых матриц с данными специальных (не входящих в централизованную разработку) таблиц для местных руководящих органов и печать этих таблиц. Во многих КЭОИ проводится дополнительная разработка первичных отчетов, подготовленных в виде массива исходных данных в процессе реализации процедуры 3, с целью получения сводных таблиц (например, по административным районам) и печать этих таблиц. Специальные сводные таблицы, а также сводные таблицы, полученные в результате дополнительной разработки, передаются местным руководящим органам.

Используется и такой класс КЭОИ, который создается на базе ППП. ППП представляет собой комплекс программных средств с целью решения регламентных задач сводно-группировочного характера. Пакет имеет четко выраженную модульную структуру и стандартные средства взаимодействия посредством управляющей программы. Этот ППП выполняет следующие функции:

- представляет возможность получения сводных таблиц по единой схеме;
- устраняет необходимость создавать оригинальные программные средства для каждого вновь проектируемого КЭОИ;
- допускает корректировку обработки данных без изменения программных средств;
- сокращает сроки разработки КЭОИ;
- максимально типизируют проектирование КЭОИ.

Наиболее широкое применение получил пакет «Форма», предназначенный для автоматизации проектирования КЭОИ. Проектирование КЭОИ с использованием ППП «Форма» сводится к формированию настроечной информации двух типов: справочников, жестко привязанных к структуре первичных и сводных отчетов, и различных каталогов и справочников, не зависящих от этих структур. Настроечные массивы первого типа индивидуальны для конкретного КЭОИ, второго — общие для многих КЭОИ. Множество настроечных массивов, используемых

в каждом КЭОИ, представляет собой формализованное описание на входном языке ППП постановки соответствующей регламентной статистической задачи.

Диалог пользователя ППП «Форма» организован по принципу меню. При глобальном диалоге задается следующая последовательность основных программ.

Программа ввода, контроля и записи первичных отчетов. С ее помощью осуществляется ввод исходных массивов, подготовленных на основе первичных отчетов, собранных в пачки. В первой строке массива указываются код КЭОИ, номер пачки и количество отчетов в пачке; во второй — идентификатор отчета (регистрационный номер объекта по ОКПО); в третьей — строки отчета (код строки и содержание ее граф). После последней строки отчета ставится знак — разделитель отчета.

Программой выявляются отклонения, вызванные нарушением различных видов арифметического и логического контроля, которые выдаются в форме протокола ошибок. Данные записываются на магнитные носители.

Описанные выше действия программы выполняются с помощью заранее подготовленных настроенных массивов: описание оглавления первичного отчета, описание структуры первичного отчета и описание каталога первичных отчетов. Оглавление для каждого первичного отчета состоит из одной записи, которая содержит такие характеристики: код КЭОИ, длина логической записи, код территории, количество реквизитов-признаков и реквизитов-оснований, максимальная размерность массива, признак сортировки отчетов, количество и номер цикла обработки отчетности и др.

При использовании ППП «Форма» для всех первичных отчетов можно применять единое описание их структуры: параметров, разделов и строк отчета, а также контроля отчета. В описании параметров указывается: признак структуры отчета (фиксированная, переменная или комбинированная); количество фиксированных строк и граф; максимальное количество переменных строк и количество граф в переменных строках. Описание разделов выполняется для фиксированных строк, где указывается количество фиксированных разделов, количество фиксированных строк и количество граф в каждом разделе. В описании строк дается код строки и перечисляются все коды граф, относящиеся к каждой строке. Описание контроля отчетов состоит из совокупности описаний операций контроля: балансовый контроль строк; балансовый контроль граф; сравнение допустимого отклонения от ожидаемых данных по различным строкам и графам с фактическими данными; контроль увязки данных по графам; проверка построчных и постраничных контрольных сумм; проверка нерегламентированных пустых строк

и граф. Формула для каждой перечисленной типовой операции контроля имеет свою уникальную конструкцию.

Корректировка исходных массивов на магнитных носителях производится программой корректировки первичных отчетов только в том случае, если при вводе данных протокол ошибок содержит сведения о нарушениях различных типов контроля. С этой целью предварительно составляется массив корректур, используется описание структуры первичного отчета и каталог первичных отчетов. Корректировка осуществляется до тех пор, пока не закончатся сообщения об ошибках в протоколе ввода, при этом исходный массив преобразуется в откорректированный массив. В процессе корректировки осуществляется также контроль полноты записи исходной информации. Программа допускает замену реквизитов-признаков, замену реквизитов-оснований, удаление отчета или его перевод из списка ошибочных в список правильных. При корректировке первого вида указывается регистрационный номер объекта по ОКПО, номер и новое значение корректируемого признака, а также контрольная сумма предыдущих трех чисел. Для остальных видов корректур применяется бланк корректур со следующими графами: регистрационный номер объекта по ОКПО, код строки, код графы, новое значение данного и контрольная сумма.

По завершении процесса корректировки запускается *программа формирования сводов*. Исходные данные для ее функционирования — откорректированный массив, каталог первичных отчетов, определяющий список сводных отчетов. К ним принадлежит первичный отчет и специально подготовленный массив вхождения, предназначенный для описания схемы формирования сводных отчетов. В результате работы этой программы получается выходной массив, содержащий накопленные итоги сводного отчета. Массив вхождения определяет порядок вхождения первичных отчетов в соответствующие сводные отчеты. Он состоит из заголовка и элементов массива вхождения. Заголовок в основном используется для формирования оглавления массива сводного отчета. Кроме этих характеристик массив вхождения включает максимальную глубину вхождения (число разрезов, в которые войдет первичный отчет), количество и порядковые номера реквизитов-признаков в каталоге первичных отчетов, используемых для определения их принадлежности сводным отчетам, а также другие признаки.

Заключительный этап реализации ППП «Форма» — *печать сводных отчетов* с помощью соответствующей программы. Исходные данные для работы этой программы — полученный массив сводных итогов, предварительно подготовленные каталог сводных отчетов и описание выходных таблиц. С помощью этой программы можно просмотреть или распечатать сводный отчет. Каталог сводных отчетов применяется для

определения перечня выдаваемых сводных отчетов. Он создается на основе массива вхождений.

Структура выходного отчета состоит из четырех частей:

1) параметры заголовочного раздела отчета — характеристика размещения заголовков, подзаголовков, рамки с кодами и шапки (наименования и номера граф содержательной части таблицы);

2) описание текстов — описание символьных текстов, которые включают заголовки, рамки кодов, шапки, боковики и т.д., служит для оформления выходных таблиц;

3) параметры подготовки производных граф — приводятся, если значения граф можно вычислить, используя исходные графы, для чего указываются номера исходных граф и тип групповой арифметической операции, выполняемой для получения производной графы;

4) параметры содержательной части таблиц — описание боковика, строк таблицы и порядок расчета производных строк, описание расчета производных строк составляется аналогично описанию производных граф.

На основе ППП «Форма» разработаны и внедрены рабочие проекты системных и локальных КЭОИ для автоматизированного решения около 100 регламентных статистических задач. Его использование позволяет в два—три раза сократить трудовые затраты и значительно уменьшить стоимость проектирования и эксплуатации новых КЭОИ за счет внедрения унифицированных информационных технологий.

Технологии информационного обслуживания СГС. В СГС значительный комплекс составляют задачи информационного обслуживания.

Для решения задач информационного обслуживания в системе Госкомстата РФ используются автоматизированные регистры и АБД. **Автоматизированные регистры** — это комплекс программно-технологических средств, обеспечивающий решение статистических задач автоматизированного ведения регистрового наблюдения. Регистровое наблюдение — это информация о наблюдаемом предприятии, отражающая появление, изменение и выбытие его из регистра. В процессе совершенствования статистики автоматизированные регистры разрабатываются для промышленных и сельскохозяйственных предприятий, научно-исследовательских и конструкторских организаций и других объектов статистического наблюдения.

Представитель статистического наблюдения — АРПП. В этот регистр включаются показатели основных форм годовой первичной отчетности по статистике промышленности, а также отдельных форм по статистике капитального строительства. Данные АРПП позволяют анализировать производственно-хозяйственную деятельность промышленных предприятий и их совокупность по отраслям, ведомствам и территориям, а также выдачу этих сведений по запросам потребителей в форме соответствующих таблиц.

Исходный документ для ведения локальной информационной базы АРПП — специальная карточка основных показателей промышленного предприятия, которая составляется на основе различных форм годовой статистической отчетности. В нее входят около 90 показателей, объединенных в следующие группы: основные фонды, труд, себестоимость продукции, энергетическая мощность, капитальные вложения, внедрение новой техники.

В составе технологии АРПП имеются две маргинальные системы — ведение информационной базы и решение задач с применением этой базы. Система ведения информационной базы состоит в первоначальной подготовке, актуализации и обновлении всех информационных массивов этой базы. Первоначальная подготовка основных информационных массивов включает: подготовку, ввод и формирование первичных показателей за прошлый период, а также подготовку, ввод и формирование массивов динамических рядов. Актуализация основных информационных массивов включает: подготовку, ввод и формирование массивов корректур и корректировку основных массивов. Обновление основных массивов включает: подготовку, ввод и формирование первичных фактических и плановых показателей очередного года, а также обновление основных массивов посредством ввода данных очередного года.

Вторая система технологии АРПП реализуется посредством набора стандартных выходных таблиц. Эти таблицы регламентируют форму и содержание выходной информации. Регламент решения задач задается запросом, который содержит все необходимые сведения о таблице и объектах учета, о периоде, за который следует вести обработку данных, и т. д. Введенный с терминала запрос проверяется на корректность и переводится в машинное представление. Эта процедура обязательна для любого запроса, так как на основе его информации формируется специальная таблица, с помощью которой организуются обращения к программам обработки. Затем осуществляется построение таблиц информации для формирования рабочих массивов. Рабочий массив состоит из регистрационного номера предприятия и участвующих в обработке первичных показателей, входящих в структуру запроса. Затем из таблиц информационной базы производится выборка необходимых показателей, расчет всех производных величин и формирование записей в соответствии с объектами учета, указанными в запросе. В заключение происходит формирование и выдача выходных таблиц.

Для решения задач информационного обслуживания в системе ФСГС используются АБД двух видов: БДП и БГД.

БДП используется для создания БД по показателям различных отраслей статистики или их интегральных форм — сводов. БДП имеет

развитые средства обработки и представления данных при работе в ЛВС и в режиме удаленного доступа.

Структура БДП построена по принципу объектно-связной модели данных. Подобное построение обеспечивает решение вопросов классификации, структуризации, целостности и взаимной согласованности информации. Объектом хранения в БДП принято основание показателя, определяемое следующими элементами: признаками показателя, объектами обследования и его разрезами, а также периодичностью отчетности по обследуемому объекту. Отношения между признаками показателя представлены совокупностью структур типа «дерево», отражающих взаимосвязь данного показателя с его составляющими низших уровней иерархии.

Отношения объектов также представлены структурой типа «дерево», отражающей иерархическую подчиненность по отраслевому и территориальному признакам. Отношения между периодами времени (годом, полугодием, кварталом, месяцем и т.д.) представлены строго фиксированными отношениями типа «дерево» для обеспечения возможности объединения данных меньшей периодичности в данные большей периодичности. Кроме указанных видов периодичности для характеристики показателей используются также периоды с нарастающим итогом (с начала года, квартала, месяца и т.д.).

БДП используется для обслуживания отраслевых управлений ФСГС России, специалистов Аппарата Президента РФ, Государственной думы РФ, министерств РФ и других пользователей. Пользователями БДП являются также экономисты отраслевых управлений статистики. Для них предоставляется возможность работы в широком спектре режимов обработки данных, например, в режиме АРМ-статистика. С помощью БДП обеспечивается выполнение запросов в диалоговом режиме и формирование массивов данных. Для этого используются функции экспорта в форматы наиболее распространенных ППП (LOTUS 1-2-3, EXCEL, WORD и др.).

С применением программного комплекса БДП на федеральном уровне созданы следующие БД:

- отраслевые БД (промышленность, финансы, торговля и др.) — используются для проведения регламентных работ по выпуску сборников и подготовки аналитических документов;
- многоотраслевая оперативная база статистических данных (включает 600 показателей, распределенных по 28 разделам БД) включает показатели срочной статотчетности за текущий и предыдущий годы, данные за предшествующие годы помещаются в архив;
- проблемно-ориентированные БД — «Экономическая реформа в России в целом и в региональном разрезе», «Помесячные индикаторы, характеризующие экономические и социальные процессы в России».

БД в среде БДП и соответствующее ПО установлены на файл-сервере ЛВС ФСГС России. Специалисты подразделений аппарата ФСГС России имеют возможность работать с БД БДП со своих рабочих станций.

С использованием программного комплекса БДП на региональном уровне созданы следующие БД: промышленность, капитальное строительство, транспорт, торговля, финансы и цены, труд и занятость, социальное развитие и уровень жизни, доходы и расходы населения, бытовое обслуживание, совместные предприятия, биржи, приватизация и др.

Система БДП реализует следующие технологические процедуры:

- выдача справок по регламентным запросам;
- описание выходных форм таблиц;
- корректировка полученных таблиц посредством отбора и перестановки граф, формирование новых расчетных граф с использованием нужных формул;
- описание и получение расчетных показателей;
- слияние (объединение) данных;
- вставка данных в другие форматы, например электронные таблицы LOTUS 1-2-3, EXCEL и др.

БГД используется для формирования фактографических БД, содержащих определенную информацию и статистические данные в табличной форме. БГД представляет собой широкий сервисный потенциал телекоммуникационных средств, обеспечивающих доступ к БД для различных абонентов. Программные комплексы БГД и БДП имеют сопряжение с пакетами LOTUS 1-2-3 и EXCEL, в результате чего обеспечивается их взаимодействие.

БГД предназначается для обеспечения многоуровневой распределенной системы «Статистика России». Эта система имеет целью оперативное обеспечение статистическими материалами федеральных и региональных органов власти, управлений государственной статистики, а также широких кругов пользователей статинформации на базе современных технологий. Информация, представленная в БГД, имеет полнотекстовую табличную структуру, а с переходом на систему Windows — и графическую форму представления в виде документа (отдельного файла). Рубрикатор БГД включает статистические, экономико-аналитические, методологические, нормативные и другие готовые документы.

Федеральный уровень БГД «Статистика России» содержит 18 БД и имеет многоуровневую систему обозначений (рубрикаций). Эта рубрикация лежит в основе систематизации оперативной и долговременной статистической информации о состоянии и потенциале различных отраслей экономики и социальной сферы, ходе экономической реформы в России в целом и в региональном разрезе. При работе с БГД поиск информации осуществляется по многоуровневому рубрикатору на естест-

венном языке. Время реакции на запрос пользователя не превышает одной секунды, что можно назвать хорошим показателем для такого класса систем. При этом обеспечивается высокая степень сжатия хранимой информации.

БДП и БГД имеют мощный потенциал телекоммуникационных средств — электронную почту статистики и другие средства связи. Это позволяет осуществлять управление и актуализацию БД по каналам связи. Пользователю обеспечивается удаленный доступ к БД, эксплуатируемым на федеральном и региональном уровнях в режиме on-line. Контроль за своевременностью обновления этих БД, их функционированием и обслуживанием внешних пользователей осуществляет администратор БД в соответствии с установленным планом-графиком.

Информационные технологии аналитического комплекса СГС. В решении задач экономического анализа применяются информационные технологии, называемые аналитическими комплексами. Посредством этих технологий, обеспечивается постоянное и всестороннее изучение и развитие различных отраслей экономики страны и ее отдельных регионов. Эти аналитические комплексы основаны на использовании динамических рядов показателей и методов математической статистики. В состав программных средств аналитических комплексов входят такие широко используемые отечественные программные продукты, как «Электронная система статистического анализа и прогнозирования» («Олимп»), «Система статистического анализа временных рядов» («Мезозавр») и др. Среди зарубежных программных средств нашел применение пакет «Статистические программы и системная интеграция» («SPSS»).

Пакет «Олимп» работает на персональных ЭВМ типа IBM PC стандартной конфигурации. Данный пакет реализован в расчете на самых разнообразных пользователей — от новичков до экспертов в области статистики. В настоящее время этот пакет — один из лучших отечественных пакетов в области статистического анализа и прогнозирования данных. В состав пакета помимо основной программы входят электронная таблица MNCALC и программный блок ПСИ. Пакет позволяет организовать полный цикл исследований по статистическому анализу и прогнозированию данных, начиная с ввода исходных данных, их проверки и визуализации и заканчивая проведением расчетов и анализом результатов на основе широкого набора современных методов прикладной статистики.

В функциональном отношении программный комплекс «Олимп» обеспечивает реализацию следующих методов статистического анализа: корреляционный, регрессионный, дисперсионный, дискриминантный, факторный и компонентный, анализ таблиц сопряженности рядов и дру-

гие методы. Для анализа и прогнозирования динамических данных реализованы:

- адаптивные методы прогнозирования;
- модели динамической регрессии;
- модели прогнозирования на основе линейной регрессии;
- модели гармонического, спектрального анализа и частотной фильтрации.

Посредством параметрической настройки пользователь может задавать условия решения задачи. Это позволяет осваивать заложенные в программе потенциальные возможности и облегчает работу с ней.

Программный блок ПСИ служит для формирования структуры анкет и ввода данных по этим анкетам. Данные вводятся в типовые формы вопросов, наиболее часто встречающихся в анкетах. Введенные данные сохраняются на диске в формате dbf. Блок ПСИ разработан для подготовки данных с целью их последующей обработки при помощи пакета «Олимп». Он может быть с успехом применен как средство подготовки данных для других программных пакетов. В этом блоке реализован пользовательский интерфейс, который обеспечивает быструю и легкую работу.

Пакет «Мезозавр» удобен при выполнении пилотного (предварительного) анализа временных рядов. Бывают экономические ситуации, когда становится необходимым ознакомиться с имеющейся цифровой информацией. С помощью программного пакета специалист может применять различные методы обработки данных и проводить предварительный анализ получаемых при этом результатов на их адекватность. Это обычно минимизирует временные и вычислительные затраты при решении экономических задач на основе обширных статистических данных.

Этот пакет может использоваться для анализа временных рядов умеренной длины — не более нескольких тысяч наблюдений. Под временным рядом понимается последовательность наблюдений за некоторой переменной (числовой характеристикой), представленной с постоянным шагом во времени, например ежегодно, ежемесячно, каждые 5 мин и т.п. В статистике примерами подобной переменной могут служить на макроэкономическом уровне — ежегодные, ежеквартальные, ежемесячные объемы производства, поставок, перевозок, потребления, индексы цен и другие макроэкономические показатели. На уровне предприятия это могут быть объемы выпуска продукции, затраты, расход ресурсов, тренд свойств качества продукции и др.

Диалог происходит на русском или английском языке по желанию пользователя. Управление осуществляется с помощью меню или клавиш быстрого доступа. Пакет «Мезозавр» имеет следующие характеристики по вводу и хранению информации:

- обладает собственным стандартом файлов данных, ввод информации в которые осуществляется через встроенный редактор данных типа электронной таблицы;
- предоставляет возможность сохранения в стандартных файлах любых данных, полученных в ходе анализа;
- допускает экспорт и импорт информации из текстовых ASCII-файлов и dbf-файлов.

Предельная длина одного анализируемого временного ряда равна 16 тыс. значений, однако возможности анализа такого ряда будут весьма ограничены, поэтому наиболее эффективно работать с рядами до 2—3 тыс. значений. Одновременно можно анализировать до 256 рядов, однако их суммарная длина не должна превышать 60 тыс. чисел. При этом можно пользоваться либо реальными временными шкалами (шаг по времени — начиная от минуты до любого целого числа лет) или условной временной шкалой. Редактирование данных осуществляется с помощью встроенного табличного редактора или в графическом режиме. Преобразование данных проводится с помощью интерпретатора формул с большим набором встроенных функций, а также посредством дополнительного меню преобразований специального характера.

По анализу временных рядов этот пакет выполняет следующие функциональные процедуры: сглаживание, прогнозирование, фильтрацию, построение регрессионных зависимостей. Все процедуры снабжены мощной графической поддержкой с большим числом интерактивных возможностей, таких как возможности установки различных шкал, увеличения любого фрагмента графика и т.д.

Пакет «SPSS» — один из самых мощных универсальных и удобных в эксплуатации статистических пакетов, предназначенных для работы в среде ОС Windows. Он способен реализовать следующие функциональные возможности:

- базовый модуль включает в себя около 100 процедур статистической обработки, а семейство дополнительных модулей представляет собой фактически все статистические инструментари;
- осуществляет доступ к данным, находящимся практически в любом месте, включает возможность легко и быстро соединять несколько БД;
- обеспечивает возможность нового взгляда на данные, чтобы отметить наиболее интересные их свойства, обычно остающиеся скрытыми в отчетах стандартной формы;
- предоставляет пользователю возможность при помощи встроенного языка скриптов изменять интерфейс и характер процедур.

Пакет обеспечивает возможность анализировать планы с повторными измерениями, смешанные модели, производить апостериорные тесты, вычислять четыре типа сумм квадратов. Задачи анализа временных рядов

позволяют улучшать качество прогнозов с помощью разделения временного ряда на компоненты с сохранением сезонных параметров и периодических трендов. Посредством рассматриваемого пакета можно делать адекватные выводы даже с привлечением малых выборок. Пакет также позволяет проводить быстрый и полный анализ дискретных данных, строить модели предсказаний в виде дерева, не требует сведений о нормальности или линейности данных. Функциональные характеристики пакета обеспечиваются хорошей логической проработкой его функциональной структуры. Так, например, процедура «Общая линейная модель» включает линейную регрессию, одномерный и многомерный дисперсионный анализ, ковариационный анализ с одномерным и многомерным откликом.

Пакет «SPSS» позволяет импортировать данные из любого источника. Он обеспечивает применение современных наглядных таблиц и графики. В пакете существенно упрощен доступ к внешним источникам. Он позволяет вести пользователю по всему процессу доступа к данным даже по усложненным запросам. Так, например, можно объединять несколько таблиц для анализа, а также открывать данные с самой сложной структурой, причем файлы данных могут быть любых размеров. Кроме того, пакет дает возможность объединять файлы, добавлять наблюдения, разделять и объединять данные. Таблицы и графики, подготовленные посредством пакета могут быть применены для публикаций без дополнительной доводки. Это свойство обеспечивается применением технологии многомерных мобильных таблиц. Например, можно изменять цвет у тех данных, которые удовлетворяют указанным условиям. Облегчить работу с пакетом можно путем создания диалоговых окон, разделов меню и форм. Кроме того, посредством скриптов можно написать собственную процедуру и интегрировать ее в пакет.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Назовите основные уровни информационных потоков в системе государственной статистики.
2. Дайте характеристику информационно-вычислительной сети ФСГС РФ.
3. Какие компоненты входят в Комплекс электронной обработки информации?
4. Назовите основные виды технологий информационного обслуживания ФСГС РФ.
5. Какие основные базы статистических данных входят в АБД ФСГС РФ?
6. Дайте функциональную характеристику информационных технологий аналитического комплекса СГС России.

Глава 8. АИС В ОБЛАСТИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА

8.1. Особенности автоматизации бухгалтерского учета

Едва ли не первыми объектами автоматизации в управлении предприятиями стали задачи бухгалтерского учета. В подразделениях бухгалтерского учета документооборот более формализован и унифицирован по процедурам и методикам обработки и составления документов по сравнению с другими службами аппарата управления. Поэтому ведение бухгалтерского учета с применением компьютера в настоящее время стало нормой работы на многих предприятиях. Использование в работе бухгалтерской программы дает широкие возможности для автоматического отражения любых документов и хозяйственных операций в бухгалтерском учете посредством бухгалтерских проводок, а также исключения арифметических ошибок. На компьютере легко формируются все первичные и отчетные документы.

Вместе с тем построение АИС по бухгалтерскому учету все же представляет собой довольно сложную исследовательскую и проектную работу. Бухгалтерский сектор имеет определенную специфику. В содержательном плане бухгалтерская информация отображает большую часть процессов материального и финансового учета любого предприятия. Она фактически отражает хозяйственное состояние предприятия. Бухгалтерская информация характеризуется широкой номенклатурой документов и показателей. Эти документы и показатели имеют довольно сложный уровень логической и арифметической взаимосвязи как по вертикали, так и по горизонтали. Поскольку к бухгалтерской информации предъявляются повышенные требования по достоверности, то при проектировании и эксплуатации АИС необходимо учитывать многочисленные схемы логико-арифметической увязки показателей. Это необходимо для того, чтобы обеспечить целостность БД, а также необходимый уровень достоверности и полноты показателей в выходных документах.

Сравнительно большой объем документов обуславливает необходимость привлечения технических средств обработки и передачи данных с расширенным объемом памяти и хорошей пропускной способностью. Каждому бухгалтеру приходится делать выбор при поиске наиболее подходящей именно для его предприятия программы автоматизации бухгалтерского учета. Кажущаяся простота выбора часто оборачивается долгими поисками наиболее оптимальной и недорогой программы. Вместе с тем, с учетом технологической нагрузки на сотрудников бухгалтерии информационные технологии в бухгалтерском учете должны быть просты в освоении, эксплуатации, иметь интерфейс с высоким уровнем адаптивности. Информационная технология должна существенно облегчить работу бухгалтера, не создавать ему дополнительных трудностей, а, наоборот, снижать их.

8.2. Информационные технологии в бухгалтерском учете

Построение АИС бухгалтерского класса базируется на сравнительно широком наборе бухгалтерских программ [11,23,48,53]. В настоящее время на российском рынке программных продуктов сегмент бухгалтерских программ наиболее объемный и составляет около 500 различных программ. Этот рынок непрерывно расширяется. На проходившей в 2004 г. XI выставке-конференции «Бухгалтерский учет и аудит-2004» было представлено 135 участников, 27 из которых — это фирмы, впервые представившие свои программные продукты на выставке. На рынке бухгалтерских программ работает значительный состав фирм-разработчиков, предлагающих услуги по разработке, внедрению и сопровождению ППП. Эти пакеты ориентированы на различные классы предприятий. Пакеты бухгалтерских программ в разной мере охватывают комплекс задач бухгалтерского учета. Вместе с тем, наибольшим спросом пользуются такие программы, которые могут быть базой для создания информационных технологий для сравнительно широкого класса предприятий и состава решаемых функциональных задач бухгалтерии. Один из таких программных пакетов — «1С:Бухгалтерия», который разработан фирмой «1С».

ППП «1С:Бухгалтерия» предназначен для учета наличия и движения средств предприятия. Он может использоваться как автономно, так и совместно с другими компонентами системы «1С:Предприятие». ППП «1С:Бухгалтерия» позволяет автоматизировать выполнение практически полного состава задач бухгалтерского учета:

- операции по банку и кассе;
- основные средства и нематериальные активы;

- материалы;
- товары и услуги, выполнение работ;
- учет производства продукции;
- учет валютных операций;
- взаиморасчеты с организациями;
- расчеты с подотчетными лицами;
- расчеты по зарплате;
- расчеты с бюджетом;
- другие разделы учета.

Охват полного состава задач сочетается с возможностями гибкого учета:

- использование нескольких планов счетов одновременно;
- многоуровневые планы счетов;
- многомерный аналитический учет;
- многоуровневый аналитический учет;
- количественный учет;
- мультивалютный учет по неограниченному числу валют;
- ведение на одном компьютере учета для нескольких предприятий;
- ведение консолидированного учета.

ППП способен выполнять ввод, обработку, хранение и печать любых первичных документов:

- платежных поручений;
- счетов на оплату и счетов-фактур;
- приходных и расходных кассовых ордеров;
- актов, накладных, требований, доверенностей.

На технологическом уровне средства работы с документами позволяют организовать ввод документов, их произвольное распределение по журналам и поиск любого документа по различным критериям: номеру, дате, сумме, контрагенту.

«1С:Бухгалтерия» включает набор стандартных отчетов, позволяющих получить информацию за произвольный период, в различных разрезах и с необходимой степенью детализации:

- отчеты по синтетическому учету:
 - ✓ оборотно-сальдовая ведомость;
 - ✓ шахматная ведомость;
 - ✓ главная книга;
 - ✓ журнал-ордер и ведомость по счету;
 - ✓ анализ счета — за период и по датам;
 - ✓ карточка счета;
- отчеты по аналитическому учету:
 - ✓ оборотно-сальдовая ведомость по счету в разрезе объектов аналитического учета;

- ✓ журнал-ордер в разрезе объектов аналитики;
- ✓ анализ счета в разрезе объектов аналитики;
- ✓ отчет «Диаграмма», позволяющий представить бухгалтерскую информацию в графическом виде;
- отчеты по разделам учета:
 - ✓ анализ объекта аналитики по счетам;
 - ✓ карточка операций по объекту аналитики;
 - ✓ кассовая книга;
 - ✓ книги продаж и покупок;
 - ✓ отчеты по заработной плате.

При составлении отчетности программа выполняет следующие функции:

- ввод, заполнение и печать бухгалтерской, налоговой и статистической отчетности;
- в «Ручном режиме» заполнения отчетов бухгалтер вводит основные показатели, а программа рассчитывает все итоговые и производные показатели;
- в «Автоматическом режиме» программа заполняет отчеты на основании введенных за период хозяйственных операций;
- перед формированием отчетов специальный режим позволяет проверить состояние учета и выявить ошибки бухгалтера, не дающие правильно составить отчетность;
- режим расшифровки позволяет получить обоснование заполненных автоматически показателей вплоть до каждого первичного документа и хозяйственной операции;
- формы отчетности ежеквартально обновляются фирмой «1С» и бесплатно предоставляются зарегистрированным пользователям.

В комплект поставки программы кроме основной «Типовой конфигурации» входит также «Упрощенная конфигурация». Ее применение целесообразно, если:

- на предприятии ведется достаточно простой учет и не требуется высокий уровень автоматизации ведения учета;
- предполагается существенно перестраивать структуру учета по отношению к методологии, заложенной в «Типовой конфигурации»;
- программа используется в целях освоения, а также для организации учебного процесса по обучению бухгалтерскому учету и работе с пакетом «1С:Бухгалтерия».

Гибкость и настраиваемость «1С:Бухгалтерия» проявляется в том, что это готовое решение, позволяющее вести учет без дополнительных доработок и настроек. Кроме того, пакет может быть адаптирован к любым особенностям учета на конкретном предприятии. В состав системы входит инструментальное средство разработки и модифика-

ции программ «Конфигуратор», характеристика которого дана выше (см. 6.2).

Средние и крупные предприятия очень часто имеют территориально распределенную структуру — филиалы, склады, магазины, пункты приема заказов и иные подобные подразделения, не связанные локальной сетью. В подобных условиях очень важно иметь средства работы с распределенными информационными базами, построенных с учетом принципа организации единой системы автоматизированного учета на предприятии. В этом плане ППП обеспечивает:

- ведение неограниченного количества автономно работающих информационных баз;
- полную или выборочную синхронизацию данных;
- настройку состава синхронизируемых данных;
- произвольный порядок и способ передачи изменений.

Использование средств управления распределенными информационными базами не ограничивает действия пользователей системы. Все изменения данных система отслеживает автоматически и передает их в соответствии с описанными правилами синхронизации.

С целью улучшения качества, адаптивности и технологичности «1С:Бухгалтерия» предусматривает набор сервисных возможностей:

- контроль корректности вводимых проводок;
- табло счетов (оперативный просмотр итогов по счетам);
- проверка возможности удаления неиспользуемых бухгалтерских счетов, объектов аналитики, документов;
- вызов компьютерного обучающего видеокурса;
- вызов правовой системы с диска ИТС или «1С:Гарант. Правовая поддержка».

Следует отметить пользовательский интерфейс ППП, обеспечивающий системе хорошие эксплуатационные характеристики. Строка меню рабочего окна содержит следующие блоки команд: «Операции», «Отчетность», «Сервис», «Окна» и «Помощь». При работе в некоторых режимах имеется еще группа команд «Действия». Она перечисляет возможные действия пользователя относительно текущего режима. Под строкой меню располагается строка пиктограмм. Посредством этих пиктограмм можно активизировать наиболее часто применяемые программы, например печать, вставку, копирование и др.

Существенный комфорт пользователя обеспечивает сервисные средства. Так, например, «Путеводитель по конфигурации» предназначен для быстрого освоения программы бухгалтером. Режим «Советы дня» подсказывают пользователю эффективные приемы работы и функциональные возможности системы. Настраиваемые панели инструментов позволят быстро получать доступ к часто используемым функциям программы.

Подробная контекстная помощь позволяет бухгалтеру использовать все допустимые и возможные действия во всех режимах работы программы.

В решении задач комплексной автоматизации предприятия очень важно обеспечить взаимосвязь и взаимодействие различных программ, реализующих решение тех или иных задач в системе управления. ППП «1С:Бухгалтерия» включает готовые режимы для обмена бухгалтерской информацией с другими программами системы. Кроме того «1С:Бухгалтерия» поддерживает современные средства интеграции приложений OLE, OLE Automation и DDE. Использование этих средств позволяет:

- управлять работой других программ, используя встроенный язык, например формировать отчеты и графики в Microsoft Excel;
- получать доступ к данным «1С:Бухгалтерия» из других программ;
- вставлять в документы и отчеты «1С:Бухгалтерия» объекты, созданные другими программами, например помещать в первичные документы логотип фирмы;
- размещать в документах и отчетах рисунки и графики.

Развитые средства администрирования «1С:Бухгалтерия» позволяют администратору системы:

- вести список пользователей системы;
- назначать пользователям пароли на вход в систему;
- назначать пользователям права на доступ к информации, обрабатываемой системой;
- формировать индивидуальные пользовательские интерфейсы, включающие меню и панели инструментов;
- просматривать список работающих пользователей;
- получать историю работы пользователей.

Для предприятий с различным составом задач и объемом совершаемых хозяйственных операций фирма «1С» предлагает разные версии программы «1С:Бухгалтерия»: однопользовательская версия; сетевая версия; версия для SQL («клиент — сервер»).

Технологический процесс создания АИС на базе ППП «1С:Бухгалтерия» состоит из подготовительного, начального и основного этапов.

На *подготовительном этапе* в режиме «Константы» осуществляется ввод реквизитов предприятия, данных о руководстве, главном бухгалтере и др. Проводится заполнение и корректировка БД. Ведется просмотр плана счетов, просматриваются типовые проводки, самостоятельно формируются дополнительные проводки. Режим «Типовые проводки» предназначен для упрощения ввода стандартных и часто используемых операций. При вводе и создании проводок суммы этих проводок вычисляются автоматически. Корректировка плана счетов может выполняться периодически. Функция «Валюты» обеспечивает хранение курса валют. В режиме «Виды субконто» отмечаются те счета,

по которым будет проводиться аналитический учет, например «Материалы», «Основные средства». Для каждого вида субконто в специальной таблице составляется список субконто с указанием цены по каждой позиции.

Далее осуществляется ввод начальных остатков по каждому счету. Для этого необходимо войти в режим «Сервис» (функция «Параметры») и установить рабочий период и дату, предшествующие текущим, а затем войти в режим «Операции» (функция «Интервал операций»). Предварительно в верхней части экрана проверяется правильность рабочего периода и даты. Проводки состоят из номера счета, его корреспонденции «00» и суммы. При этом если счет активный, в дебете записывается номер счета, а в кредите — «00», и наоборот. Контроль правильности ввода остатков осуществляется функциями «Расчет итогов» и «Оборотно-сальдовая ведомость». Если остатки введены верно, то остатки по «00» счету должны быть нулевыми, а суммы дебетовых и кредитовых оборотов равны. После ввода и проверки ввода остатков необходимо выполнить режим «Закрытие периода». При этом машина автоматически установит новый расчетный период, что необходимо проверить режимами «Установка параметров» и «Интервалы операции».

Начальный этап выполняется периодически, по мере ведения отчетного периода и заключается во вводе в машину различных бухгалтерских первичных документов. Он реализуется функцией «Журнал хозяйственных операций». В журнал последовательно вводятся следующие реквизиты: дата, дебет, кредит, сумма, краткое содержание операции. При вводе номера счета, по которому ведется субконто, вводится «Количество», а «Сумма» исчисляется автоматически на основе цены, введенной в список субконто «Цены». Функция «Документы и расчеты» предоставляет еще более универсальные и гибкие средства для ввода документов и проведения бухгалтерских расчетов. С помощью этого режима в журнал операций можно сразу ввести данные о некотором документе или расчете и связанные с ним проводки, которые автоматически рассчитываются по заданным формулам.

Основной этап базируется на режиме «Отчетность», который реализует следующие расчетно-технологические функции:

- «Расчет итогов» — выполняется перед формированием всех выходных документов, перечисленных ниже, на основании данных журнала операций, расчет итогов производится по всему кварталу установленного периода или за конкретный месяц;
- «Сводные проводки» — ведет переброску свободных сумм с дебета одного счета в кредит другого;
- «Шахматка» — табличное представление оборотов сумм с одного счета на другой (сводных проводок) и оборотов по счетам;

- «Оборотно-сальдовая ведомость» — формирует по каждому счету (субсчету) остаток на начало периода, обороты и остаток на конец периода, остатки на начало квартала формируются при закрытии предыдущего периода; в нижней строке оборотно-сальдовой ведомости выводятся итоги по оборотам и остаткам;
- «Оборотно-сальдовая ведомость по счету» — создает оборотно-сальдовую ведомость по каждому счету;
- «Обороты счета» (Главная книга) — формирует сальдо и обороты по дебету и кредиту счета и обороты в корреспонденции с другими счетами за указанные месяцы или квартал;
- «Журнал-ордер и ведомость по счету» — выводит те же данные, что и «Обороты счета», но в детализации по датам и по отдельным проводкам;
- «Карточка счета» — содержит все проводки с указанием конкретного счета, позволяет получить Кассовую книгу, выписки из банка и т.д.;
- «Анализ счета по субконто» — для каждого субконто выводится остаток на начало периода, обороты и остаток на конец периода, список корреспондирующих счетов с указанием дебетового и кредитового оборота по каждому счету в отдельности;
- «Анализ счета по датам» — по каждой дате рабочего периода выводится остаток на начало, обороты и остаток на конец периода с указанием корреспондирующих счетов;
- «Анализ субконто» — предоставляет бухгалтеру оборотно-сальдовую ведомость по субконто;
- «Карточка субконто» — содержит все проводки по выбранному объекту аналитического учета за указанный период, включает остатки на начало и конец периода, обороты за период и остатки после каждой операции, данные выводятся в натуральном и стоимостном выражении; документ получается из списка субконто;
- «Обороты между субконто» — формируются обороты между субконто одного вида и одним или несколькими субконто другого вида;
- «Отчеты по Журналу операций» — производится выборка проводок из Журнала операций по определенным счетам, корреспонденциям и другим признакам;
- «Произвольные отчеты» предоставляет широкие возможности по созданию отчетов нужной формы, при необходимости бухгалтер сам может изменить форму любого отчета, а также формулы расчета, создать формат нового отчета (в комплект поставки входит набор отчетов для налоговой инспекции);
- «Закрытие периода» — обеспечивает автоматический переход к новому расчетному периоду.

Во избежание потери информации в машине в случае возникновения внештатных ситуаций рекомендуется ежедневно перезаписывать информацию на дискету.

8.3. Программное обеспечение бухгалтерского учета

Практика показывает, что выбор программы еще не самый главный выбор, который должен сделать бухгалтер, решившийся на автоматизацию своего труда. Не менее важен вопрос выбора фирмы, у которой будет приобретена бухгалтерская программа. Часто бывает так, что, желая минимизировать расходы на приобретение бухгалтерской программы, предприятие обращается к услугам так называемых фирм-однодневок. В подобных случаях заказчик оказывается один на один с непонятной, а потому бесполезной программой.

Очевидно, что абсолютно универсальных бухгалтерских программ не бывает. Поэтому после покупки обязательно следует этап внедрения программы, т.е. настройки ее на особенности бухгалтерского учета конкретного предприятия. Внедрение — наиболее важный этап в процессе автоматизации бухгалтерского учета. Если программа работает не так, как нужно, то само ее приобретение теряет смысл. Внедрением должен заниматься высококвалифицированный специалист, не только знающий возможности программы, но и владеющий бухгалтерским учетом.

Этап автоматизации — последующее сопровождение пакета бухгалтерских программ. Это наиболее долговременный, а точнее — постоянный этап. При работе с компьютерными программами часто возникает необходимость в грамотной консультации, или, в связи с изменениями в законодательстве, требуются срочные доработки в программе. Бухгалтер должен быть уверен, что ему всегда помогут квалифицированные специалисты. Поэтому, приобретая программу, нужно обращать внимание не только на ее стоимость, но и на авторитет фирмы-продавца. Самый лучший вариант, если всеми этапами автоматизации бухгалтерского учета на предприятии, начиная от покупки компьютеров, монтажа локальной сети, подбора обоснованного ПО и завершая долгосрочным сопровождением, занимается одна фирма.

Выбор ПО для бухучета проводится по различным признакам и правилам. Существенные признаки классификации программных комплексов — размер предприятия, на который они рассчитаны и, соответственно, масштаб задач бухгалтерского учета, а также определенная специализация некоторых бухгалтерских программ. С учетом масштаба задач бухучета можно выделить программы для малых, средних и крупных предприятий.

АИТ в мини-бухгалтериях на малых предприятиях и предприятиях без образования юридического лица (ПБЮЛ) характерны тем, что бухучет

ведется на одном компьютере. Вместе с тем может встречаться и сетевой вариант на два—четыре места. Функции ведения синтетического и стоимостного аналитического учета позволяют вводить и обрабатывать бухгалтерские записи, оформлять небольшой набор первичных документов и формировать отчетность. Для таких предприятий существует широкий спектр бухгалтерских тиражных программ, таких как: «1С:Бухгалтерия», «Инфо-Бухгалтер», «Инфин-Бухгалтерия», «БЭСТ-Офис», «Турбо-Бухгалтер», «Парус-бухгалтерия», «СБИС, Инотек», «Контур», «ИП:Бухгалтерия», «Финансы без проблем», «Бухгалтерия малого предприятия» и др.

Для АИТ бухгалтерий средних предприятий типично наличие сетевой программы автоматизации бухгалтерии на пять—десять мест, которые относятся к классу интегрированных бухгалтерских систем. Эти программы объединяют и поддерживают ведение всех основных учетных функций и разделов. Они работают в режимах «файл — сервер» или «клиент — сервер». На таких предприятиях бухгалтерский учет часто организован по основному участкам бухучета. К этому классу можно отнести следующие бухгалтерские программы: «1С:Бухгалтерия», «БЭСТ-4», «Фин-Эко», «Abacus», «Парус-4», «Компас+SQL», «Инфософт», «Инотек», «ТурбоБухгалтер», «ПК Суперменеджер», «Партнер бухгалтера» и др.

Автоматизацию бухгалтерского учета в управлении крупными фирмами, как правило, отличает использование систем управления БД, например, SQL, Oracle, Atlantis и др. Для такого класса фирм почти всегда необходимо вести бухгалтерский учет нескольких предприятий в составе холдинга. Кроме того, должна быть предусмотрена возможность настройки бухгалтерской системы на специфику конкретного предприятия. АИТ бухучета рассматривается здесь как функциональная подсистема, встроенная в АСУ крупной корпоративной фирмы со сложной организационно-производственной структурой. Корпорация может объединять различные управленческие, производственные, финансовые и другие структуры, иметь несколько территориально удаленных филиалов, предприятий с разнообразными видами деятельности. Обмен данными может выполняться по схеме «клиент — сервер».

В качестве компонентов системы присутствуют различные функциональные подсистемы бухучета с возможностью использования международных стандартов, а также подсистемы оперативного учета, учета кадров, планирования и прогнозирования, анализа и принятия решений, контроля, анализа и оптимизации финансово-хозяйственной деятельности предприятий и др. Здесь подсистема бухучета не имеет главенствующего положения, здесь важна гармонизация всех подсистем для достижения наивысшего эффекта от управления компанией в целом. В данных условиях программный комплекс должен иметь гибко

настраиваемую бизнес-логику, позволяющую настраивать систему на работу в самых разных областях предприятия.

Крупные организации используют программные продукты фирм «Галактика», «Росэкспертиза», «Парус», «Бизнес-Консоль», «Информконтакт», «Инфософт», «Интеллект-Сервис», «БЭСТ-Про», «АйТи» и др.

Класс так называемых адаптивных АИТ бухгалтерского учета базируется на специализированных программных продуктах, обладающих расширенными инструментальными возможностями. Они построены по принципу «бухгалтерский конструктор», в частности, имеют модульную, гибкую структуру. При наличии основных бухгалтерских функций имеется специальный встроенный процедурный язык и средства настройки, ориентированные на возможность адаптации к конкретным условиям учета и дополнительным требованиям со стороны пользователя, либо дилера разработчика. К этому классу можно отнести программные продукты фирм «1С», «Информатик», «Аквилон», «Порт».

Имеются системы технологий класса «Эккаунт кутюр». Они, как правило, развиваются на базе типового бухгалтерского ядра для индивидуального заказчика. Доработка дополнительных функций и модулей увеличивают потенциал технологии предприятия-заказчика. Доработка, внедрение и эксплуатация обеспечивается четким сопровождением программных систем разработчиком-исполнителем с учетом конкретных требований заказчика, что влечет сравнительно высокую стоимость работ. Программы подобного класса разрабатывают фирмы «Ост-Ин», «БИТ», «Никос-Софт», «Экософт».

Автоматизированные информационные технологии бухгалтерского комплекса построены по признаку модульности разделов бухучета. Каждый модуль реализован соответствующим АРМ бухгалтера. Таким образом, достигается явное разделение функций между ними. Комплекс АРМ (пять и более) ориентирован на реализацию бухучета в целом силами персонала различной квалификации. К этому классу относятся программные продукты фирм «Интеллект-Сервис», «Инфософт», «Комтех+», «Инфин», «АСВП» и др.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Каковы особенности автоматизации бухгалтерского учета?
2. Какие подсистемы составляют информационную технологию на базе программного комплекса «1С:Бухгалтерия»?
3. Какую функцию выполняет «Путеводитель по конфигурации» в технологии «1С:Бухгалтерия»?
4. Назовите версии «1С:Бухгалтерия».
5. В чем особенности ПО на предприятиях различных категорий?
6. Дайте характеристику адаптивных информационных технологий бухгалтерского учета.

Глава 9. АИС В ОБЛАСТИ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

9.1. АИС в системе Министерства финансов России

В сфере экономики мощный пласт ее информационного ресурса составляет финансовая информация [19,28,56]. Подавляющий объем финансовой информации и соответствующих информационных технологий относится к системе Министерства финансов России. Автоматизированная ИС Министерства финансов (АИС «Финансы») — часть единой общегосударственной информационно-телекоммуникационной системы. АИС «Финансы» предназначена для автоматизированного сбора, учета, обработки, обобщения и анализа финансовой информации, обмена ею по каналам связи, а также для взаимодействия с государственными органами и другими внешними организациями и системами. АИС «Финансы» — территориально-распределенная ИС, которая обслуживает информационные потребности сотрудников центрального аппарата Министерства финансов, Главного управления Федерального казначейства, территориальных структурных подразделений на региональном и районном уровнях — финансовых органов, отделений Федерального казначейства, контрольно-ревизионных управлений и органов страхового надзора. Она имеет информационные связи и с прямыми получателями бюджетных средств. АИС «Финансы» взаимодействует с другими ИС органов государственной власти и управления. Она позволяет качественно, на основе формирования оптимальных макроэкономических пропорций осуществлять государственное финансовое планирование.

В настоящее время в БД системы Министерства финансов РФ хранятся большие объемы финансовой информации различного уровня обработки. Большая часть финансовых органов ведет обработку информации по бюджетным расчетам только на компьютерах. Значение этой информации трудно переоценить. Она востребована на всех уровнях управления народным хозяйством, во всех его отраслях.

Методы работы финансовых органов предусматривают взаимодействие и обмен информацией с внешними организациями, поэтому объемы информационных потоков резко возрастают. В связи с этим ведется постоянная работа по созданию общегосударственной системы учета и контроля бюджетных финансовых потоков, связанной с БД Министерства финансов, Пенсионного фонда, Центрального банка, МВД и других органов. Реализация такой системы невозможна без создания принципиально новых технологий на основе применения последних достижений в области компьютерных сетей, управления БД и разработки прикладного ПО.

Назначение АИС «Финансы». Такие масштабные системы, как АИС «Финансы», создаются для достижения сложных и исключительно важных целей. Перечислим основные задачи, для решения которых разработана АИС «Финансы»:

- повышение оперативности планирования и прогнозирования бюджета;
- оптимизация управления доходами и расходами федерального бюджета;
- усиление контроля за поступлением и целевым использованием государственных средств;
- сбор, обработка и анализ информации о состоянии государственных финансов, находящихся в ведении бюджетных единиц и распорядителей средств;
- поддержка стратегии маневрирования государственными финансовыми ресурсами, оптимизации и управления бюджетными потоками по территориям;
- прогнозирование показателей исполнения бюджета и государственных финансовых ресурсов, совершенствование исполнения расходов бюджета.

Вследствие сложности, многовариантности задач и большой ответственности при принятии окончательных решений в таких ИС, как АИС «Финансы», ЭВМ выполняют экономические расчеты, предоставляют аналитическую информацию для финансистов, обеспечивают сохранность и достоверность огромных массивов данных. Важность задач, решаемых специалистами финансовых органов, требует проверки и подтверждения решений и выводов, генерируемых информационной системой.

Функции АИС «Финансы». Система обеспечивает автоматизацию следующих функций:

- планирование, составление и исполнение бюджета, прогнозирование его показателей;
- оптимизация и управление бюджетными потоками по территориям, учет и контроль перечисления и целевого использования бюджетных средств на всех уровнях;

- сбор, хранение, контроль и обработка информации о доходной и расходной частях бюджета;
- подготовка и выдача справочной, статистической и аналитической информации по вопросам планирования и исполнения федерального бюджета по утвержденному регламенту и по произвольным запросам;
- сбор информации и формирование отчетов о доведении бюджетных средств до их распорядителей и отчетов о состоянии финансов, находящихся в ведении бюджетных единиц и распорядителей средств;
- делопроизводство, финансово-хозяйственная деятельность министерств, управлений и отделений Федерального казначейства;
- создание стратегии маневрирования государственными финансовыми ресурсами и управления доходами и расходами бюджета;
- формирование, ведение и использование центральных и региональных БД, содержащих информацию, необходимую для обеспечения управления финансами страны, бюджетным процессом, аналитической деятельностью и другими финансовыми процессами;
- информационное взаимодействие со всеми БД АИС в интерактивном режиме, обмен информационными сообщениями в ведомстве в режиме электронной почты.

Создание АИС «Финансы» позволяет поднять на новый уровень государственное финансовое планирование. Собранная в системе информация о всех государственных активах и пассивах позволяет правительству страны более эффективно использовать общегосударственные финансы при формировании оптимальных макроэкономических пропорций. Автоматизация процессов учета финансов позволяет в более полной мере реализовать принцип обязательной сбалансированности бюджета, компенсировать диспропорции, которые неизбежно возникают на этапе прогнозирования в условиях нестабильной экономической ситуации. АИС «Финансы» позволяет на основе четко определяемых объемов реальных потребностей наиболее рационально и избирательно проводить оптимизацию бюджетных потоков и сделать процесс исполнения бюджета более устойчивым и плавным.

Структура АИС «Финансы». В структуре системы имеется несколько общесистемных модулей и обеспечивающих их подсистем. Информационное обеспечение реализует основной принцип взаимодействия всех частей АИС «Финансы» — общей информационной базы и унифицированных электронных форматов входных и выходных финансовых документов. Стандартизированные структуры данных обеспечивают полноценность и однозначность информации в режимах обмена данными по телекоммуникационным каналам связи и на магнитных

носителях. В обеспечивающей части структуры АИС «Финансы» значительное место занимает техническое обеспечение системы. АИС «Финансы» распределена по трем уровням управления — местному, региональному и федеральному. В ее состав входят технические средства (ЭВМ, ЛВС, электронные каналы связи и др.), утвержденные протоколы обмена данными, системы и специализированные программные пакеты, реализующие функции аппаратных средств АИС. Техническую основу информатизации в Министерстве финансов составляют ЛВС на базе персональных компьютеров IBM PC.

Структуру программного обеспечения составляют ОС и комплекс прикладных программ, обеспечивающих решение задач финансовых органов Министерства финансов. Основное системное ПО составляют ОС фирм Microsoft (MS DOS и Windows для рабочих станций) и Novell (NetWare для локальных сетей). В некоторых регионах применяются ОС UNIX и Windows NT. В качестве программных инструментов обработки информации используются различные СУБД — FoxPro, Clipper, MS SQL Server, Access, Informix, Oracle, Pick и др.

Большие объемы и ценность информации, имеющейся в БД АИС «Финансы», определяют необходимость создания специальных программ экспертного анализа АИС «Финансы». В качестве эксперта может выступать работник финансового органа, обладающий большим опытом контрольной работы, имеющий навыки работы с компьютерными системами. В состав соответствующего ПО входят следующие аналитические модули:

- запросные системы;
- генераторы произвольных отчетов;
- модули визуализации и хранения аналитических результатов в табличном и графическом представлении.

При работе с указанными модулями необходимо обеспечить разграничение доступа конкретных пользователей к той или иной информации, а также защиту конфиденциальной информации. Для этих целей также используются методы, позволяющие хранить «трафик» (все действия пользователя в компьютерной системе и его манипуляции с БД) и результаты работы эксперта — выходные аналитические отчеты, таблицы, диаграммы и различные справки.

Большую перспективу имеют автоматические компьютерные системы выявления нарушений в расходовании бюджетных средств. Они особенно необходимы для использования в контрольно-ревизионных управлениях. Для создания таких систем необходимы следующие условия:

- относительная стабильность финансового законодательства, возможность его формализации для целей выявления нарушений финансовой дисциплины;

- наличие развитых средств автоматического информационного взаимодействия со всеми организациями, имеющими какие-либо данные о хозяйственной и иной деятельности бюджетополучателей;
- наличие мощных технических и общесистемных платформ, способных эффективно обрабатывать большие объемы информации;
- надежность, достоверность и конфиденциальность информации в базах данных.

При разработке этих систем необходима точная формализация методик автоматического отбора бюджетополучателей для контрольных проверок и выявления нарушений. ПО должно быть дополнительно защищено от считывания и декодирования. При технической реализации указанных автоматических компьютерных систем возможно внедрение элементов эмпирического анализа и искусственного интеллекта.

В настоящее время основные прикладные программные продукты функционируют по технологии «файл — сервер». В информационных комплексах этой технологии имеется локальная сеть с одной или несколькими центральными ЭВМ-серверами, на которых хранятся БД в виде обычных файлов ОС. На каждой рабочей станции устанавливается прикладное ПО, непосредственно воздействующее на БД, расположенные на сервере. Повышение быстродействия возможно только за счет серьезного и дорогостоящего технического переоснащения — установки высокоскоростного сетевого оборудования в этом случае в системе целесообразно задействовать более современную технологию, функциональную по принципу «клиент — сервер». На сервер устанавливается специальная мощная СУБД, которая хранит и обрабатывает данные в своем внутреннем представлении, а не в формате ОС. СУБД имеет собственные средства защиты от несанкционированного доступа и хранения информации. Прикладное ПО, устанавливаемое на рабочее место — клиентскую станцию, воздействует на БД только через специальные команды, подаваемые на сервер. В основном это операторы языка SQL — Structured Query Language (структурированный язык запросов). Кроме того, могут применяться встроенные в БД, прикладные программы, которые обрабатываются непосредственно на сервере при воздействии на БД со стороны ПО клиентской станции. При подобной организации информация защищена более надежно и обрабатывается быстрее при практически полном отсутствии ограничений объема БД.

В подсистеме организационного обеспечения АИС «Финансы» значительное место занимают вопросы внедрения информационных технологий. Доминирующую роль в процессе внедрения информационных технологий и ведения АИС «Финансы» играет Информационно-технический департамент Министерства финансов. Под его руководством

проводятся все основные взаимосвязанные рабочие процедуры функционирования и развития ИС, в частности:

- централизованная разработка и развитие программных продуктов, предназначенных для автоматизации функций территориальных органов;
- прием программных продуктов комиссией Минфина в опытную эксплуатацию;
- проведение опытной эксплуатации централизованных разработок;
- рассмотрение ведомственной комиссией результатов опытной эксплуатации, принятие решения о сертификации программных средств и передаче их в Фонд алгоритмов и программ Министерства финансов.

Для внедрения информационных технологий в территориальных (региональных и местных) финансовых органах организованы подразделения по информатизации и автоматизации, которые занимаются:

- внедрением нового системного ПО и средств электронно-вычислительной и иной офисной техники;
- эксплуатацией системных и прикладных программных продуктов и средств компьютерной техники;
- оказанием консультационной помощи по информационным технологиям и ППП и др.

В территориальных финансовых органах используется прикладное ПО, разрабатываемое в основном двумя организациями: АО «Финтех» и Региональным вычислительным центром в Чувашской Республике. Другие разработки предназначены для автоматизации отдельных локальных функций и используются только в тех финансовых органах субъектов РФ, в которых они созданы. Разработки АО «Финтех» и Региональный вычислительный центр включены в Отраслевой фонд алгоритмов и программ Министерства финансов России. Внедрение в территориальных финансовых органах централизованно разработанных проектных решений позволяет обеспечить методологическое единство процессов составления и исполнения территориальных бюджетов. Особое внимание в Министерстве финансов уделяется внедрению информационных технологий в территориальные органы Федерального казначейства.

Кроме обеспечивающих подсистем в структуре имеются и функциональные подсистемы АИС «Финансы». Каждая подсистема может решать несколько задач, но на основе единой информационной концепции, принятой в системе.

В этих подсистемах автоматизируются следующие основные виды технологических операций:

- планирование, прогнозирование и экстраполяция финансовых показателей бюджета;

- информационно-справочные операции;
- информационно-аналитические операции;
- корпоративное делопроизводство и документооборот;
- бухгалтерский учет финансов;
- формирование сводных и других видов отчетов в различных разрезах и в соответствии с разной классификацией (бюджетной, ведомственной, экономической и др.).

В силу масштабности АИС «Финансы» таких подсистем довольно много. Рассмотрим только основные из них.

Подсистема «Бюджетный процесс» представляет собой корпоративную систему документооборота, связанную с общесистемными модулями анализа и прогноза информации об основных финансовых показателях. Подсистема обеспечивает автоматизацию информационно-аналитических и технологических процессов на всех стадиях планирования, составления и исполнения государственного бюджета:

- планирование и прогнозирование бюджета:
 - ✓ организация составления финансовых планов, их согласование с общей финансовой программой государства на предстоящий год;
 - ✓ установление общего объема финансовых ресурсов и их распределение по отдельным министерствам, ведомствам и отраслям хозяйства, административно-территориальным единицам;
 - ✓ определение общих финансовых связей, необходимых соотношений между централизованными и децентрализованными финансовыми планами, установление степени участия каждого из финансовых планов в финансовом обеспечении потребностей расширенного воспроизводства, развития экономики и культуры;
 - ✓ предоставление в распоряжение органов государственной власти централизованного фонда денежных средств для финансирования общегосударственных мероприятий и развития территорий;
 - ✓ осуществление государственного финансового контроля за ходом выполнения бюджета;
- составление бюджета;
- рассмотрение и утверждение бюджета;
- исполнение бюджета;
- составление и утверждение отчета об исполнении бюджета — автоматизируется работа по созданию отчета об исполнении федерального и консолидированного бюджета за истекший год. Информация для этого процесса собирается на основании учета исполнения бюджета, ведущегося в органах Федерального казначейства, и отчетов исполнительных органов субъектов РФ, а также всех учреж-

дений, участвующих в исполнении бюджета. Отчет составляется по всем основным показателям доходов и расходов в установленном порядке с анализом исполнения доходов (в том числе по обеспечению уровня закрепленных доходов) и расходования средств.

Средствами *подсистемы «Доходная часть бюджета»* АИС «Финансы» производится детальный учет доходов по категориям бюджетной классификации, что позволяет ежедневно получать информацию о поступивших доходах и своевременно регулировать денежные потоки, обеспечивая финансирование предусмотренных в бюджете расходов в максимально возможном объеме. Основная часть автоматизации этого процесса при переходе на казначейскую систему исполнения бюджета приходится на подсистемы АИС в территориальных органах Федерального казначейства. В этих подсистемах ведется ежедневный учет поступивших на основные счета управлений и отделений Федерального казначейства сумм налогов и других платежей от налогоплательщиков. Такой порядок учета доходов в системе казначейства помогает сократить сроки прохождения платежных документов от налогоплательщика до зачисления средств на счета доходов федерального бюджета.

Подсистема «Расходная часть бюджета» АИС «Финансы» обеспечивает планирование, учет и анализ расходов бюджета в соответствии с бюджетной классификацией Российской Федерации. Существующая казначейская система исполнения бюджета предполагает, что в ИС должны регистрироваться все этапы расходования средств их получателями — главными распорядителями и иными бюджетными единицами. Средствами этой подсистемы формируется и поддерживается информационная БД о всех бюджетных и внебюджетных операциях.

Средствами *подсистемы «Государственное кредитование»* осуществляется контроль за всеми этапами выпуска, размещения и погашения государственных ценных бумаг и долговых обязательств. В подсистеме проводится обработка данных по планированию и погашению государственного долга, подготовке предложений относительно формирования финансового рынка, совершенствованию валютно-финансовых и кредитных отношений с иностранными государствами. Кроме того, проводится обработка данных по обеспечению валютно-кредитной политики и использованию централизованных валютных ресурсов, ведению Единого реестра инвестиционных фондов, регистрации лицензий на производство бланков ценных бумаг, разрешений на проведение всероссийских лотерей и др.

Подсистема «Финансовый контроль бюджета» — это база информационно-аналитической экспертной системы оценки финансовых результатов реализации того или иного решения. Подсистема автоматизирует функции предварительного контроля, предшествующего расходованию

финансовых ресурсов, выбора наиболее экономичных решений, обеспечивающих оптимальную сбалансированность стоимостных и натурально-вещественных пропорций и показателей экономического и социального развития общества.

Текущий финансовый контроль бюджета в подсистеме осуществляется посредством всестороннего анализа всех финансовых операций, осуществляемых с рублевыми и валютными бюджетными средствами, проверки соблюдения финансовой дисциплины. Последующий автоматизированный финансовый контроль проводится либо при условии наступления отчетного периода, либо по завершении определенных этапов деятельности с целью выявления ее эффективности. По итогам этого контроля формируются сведения для анализа и оценки не только эффективности использования финансовых средств, но и эффективности организации финансовой работы, применения конкретных финансовых норм и нормативов. Работа подсистемы «Финансовый контроль бюджета» тесно интегрирована со всеми другими подсистемами АИС, в особенности с подсистемами учета финансовых операций, информационно-аналитической обработки финансовой информации и управления документооборотом.

Подсистема «Финансирование отраслей народного хозяйства» служит для планирования и учета выделения средств по отраслям народного хозяйства — народному образованию, культуре, науке, здравоохранению, социальному обеспечению, оборонному комплексу, государственному аппарату и др. Средствами подсистемы обеспечивается технология автоматизированной обработки и выдачи специалистам информации для планирования финансовых показателей использования бюджетных средств отраслями народного хозяйства, подготовки и составления планов финансирования отраслей на следующий бюджетный период, доведения до сведения бюджетополучателей объемов бюджетных назначений и гарантированных лимитов финансирования, анализа эффективности использования средств бюджета, выделенных дотаций и ссуд и др.

Технологические решения АИС «Финансы». Выполнение функций вышеуказанных подсистем АИС «Финансы» осуществляется на базе информационных технологических процессов и процедур.

Защита данных от несанкционированного доступа и разграничение доступа обеспечивается путем наделения конкретных пользователей определенными правами по отношению к ОС. Определяются права пользователя в файловой системе, доступ к режимам использования системы печати и др. Кроме того, устанавливаются права пользователей на доступ к подсистемам АИС, в частности права доступа к отдельным частям информационной базы и режимам работы.

Надежность и безопасность хранения информации обеспечивается:

- общесистемными и специальными средствами путем автоматического копирования частей БД на внешние носители информации, создания и загрузки резервных копий, использования дополнительных средств оперативного хранения информации и др.;
- организационными методами — проведением мероприятий по поддержанию целостности информации администратором БД.

Архивация данных, утративших актуальность, производится на внешние носители — магнитные диски, стримерные магнитные ленты или лазерные диски. Специальная процедура архивирования обеспечивает считывание информации с внешних носителей на жесткий диск для последующего анализа при решении прикладной задачи.

В рамках интерфейса АИС и пользователя реализован *генератор выходных форм*. Технологические пользователи, используя генератор, могут создавать или изменять формы для ввода данных по документам и передавать их конечным пользователям.

Система модификации структуры БД позволяет технологическому пользователю добавлять, изменять или удалять полностью элементы БД (таблицы, реквизиты и др.), связанные с общей БД АИС.

Поиск информации в БД АИС по запросу пользователя выполняется средствами АИПС. Документы в БД описаны и специфицированы в терминах и понятиях ИПЯ ПрО. Документы могут быть идентифицированы степенью доступа к ним пользователей (уровнем секретности) и принадлежностью к тому или иному подразделению или группе пользователей. Система допускает создание личных архивов электронных документов пользователей, картотек группового доступа подразделений финансового органа и общей картотеки финансового органа. ПОЗ создаются в интерактивном режиме с применением терминов и понятий ИПЯ, при необходимости проводится модификация запросов также средствами ИПЯ. Запросы загружаются и хранятся в библиотеке запросов. При проведении сеанса поиска они вызываются из библиотеки, при этом шаблоны поиска могут постоянно находиться внутри запроса или уточняться пользователем после каждого вызова запроса из библиотеки. Результат запроса выводится на экран, распечатывается или передается в архивы АИПС. Для формирования выходных форм ответа на запрос используется генератор произвольных отчетов. Возможно отображение результатов запросов по различным разрезам в виде аналитических диаграмм.

Генератор выходных форм предназначен для создания и вывода произвольных отчетных документов. Генерируемые формы загружаются и по мере необходимости вызываются из библиотек выходных форм. Выходная форма содержит обычные компоненты документа — заголов-

ки, таблицы, строки, графы и т.д. Каждая форма содержит специфический состав реквизитов, связанных логически или арифметически. Формы могут разделяться на части — разрезы и группировки.

Для лучшего отображения результатной информации существует *система построения аналитических диаграмм*. Она позволяет в удобной, поддающейся анализу и осмыслению форме представить результаты запросов или специальных процедур сбора сводной информации. Результаты могут быть отображены в виде прямоугольных гистограмм, круговых диаграмм и др.

Справочная система помощи выполняет две функции: технологическую помощь — освоение собственно программы АИС и режимов ее работы, а также методическую помощь — поиск и получение официальных документов по финансам.

Система технологической помощи построена по принципу контекстной зависимости, т.е. поясняется именно тот режим или та часть программы, с которыми пользователь в данный момент работает. Организация данных в системе помощи иерархическая. В выдаваемой подсказке имеются главы, разделы, абзацы и т.д. По всем частям системы помощи предусматривается свободный просмотр всей информации, заложенной в гипертексты с подсказками. Возможно создание текстов собственных подсказок пользователей или групп пользователей, например подразделения финоргана.

Система методической помощи предполагает связь с АИПС для взаимодействия с БД по законодательству.

Для оценки активности использования БД и функций работы с запросной системой создана *система статистики обращений* к БД АИС и ее подсистемам. Эта статистика помогает администратору АИС управлять средствами повышения быстродействия работы за счет увеличения объемов служебной информации, выявлять, оптимизировать и делать более рациональными часто используемые запросы к БД. Эта статистика может применяться также разработчиками комплексов АИС «Финансы» для оптимизации и повышения быстродействия определенных программ.

В системе проводится *сбор информации по сбоям и отказам*. Эта информация необходима для анализа работоспособности системного программного обеспечения и аппаратуры объектов АИС, а также прикладных программных комплексов. Данные по статистике дефектов работы АИС направляются разработчикам для устранения выявленных ошибок и повышения надежности программных средств.

Технология обмена данными в АИС базируется на использовании унифицированных структур данных, циркулирующих в системе электронной связи. Она обеспечивает полноценность и однозначность инфор-

мации при ее передаче и приеме. Система сбора и ввода информации в интегрированную БД АИС выполняет процедуры по минимизации вводимой информации, устраняет дублирующиеся данные. На этапе ввода анализируются входные документы, проводится их контроль и оформляется протокол статистики приема и контроля информации, который затем пересылается в адрес источника данных, т.е. в финансовый орган. В целях проведения последующего анализа дефектов в технологии обмена данными система обмена сохраняет соответствующие информационные массивы и формализованные запросы. В последующем на основе анализа проводится корректировка настроек протоколов приема-передачи данных.

Система ввода, контроля и обработки входных документов АИС служит для обеспечения интегрированной непрерывной технологии обработки данных. Совокупность этих данных обозначена в унифицированной системе документации. Система обрабатывает как унифицированные документы, настроенные на технологию автоматизированной обработки информации, так и неунифицированные документы, имеющиеся в документообороте финансовых органов.

Использование *ресурсов Интернет* позволяет на качественно новом уровне передавать в территориальные подразделения информацию о внедряемых ППП и их обновлениях. Министерство финансов имеет собственный веб-сервер — <http://www.minfin.ru>. Доступ финорганов к находящимся на сервере прикладным программам открывается по заявкам территориальных органов, направляемым в Информационно-технический департамент Министерства финансов.

9.2. Информационные технологии в деятельности банков

С появлением в начале 1990-х гг. коммерческих банков начались работы по интенсификации автоматизации банковских технологий. Стали появляться фирмы, которые специализировались на разработке программных продуктов для автоматизации деятельности банков, например «Инверсия», «Диасофт», «Асофт», «Програмбанк», «R-Style», «R-StyleSoftlab» и др. В основе создания АБС был принцип функционального подхода к банку как объекту автоматизации.

Программные комплексы АБС имеют функционально-модульную структуру, включающую:

- расчетно-кассовое обслуживание юридических лиц;
- обслуживание счетов банков-корреспондентов;
- кредитные, депозитные, валютные операции;
- вклады частных лиц и операции по ним;

- фондовые операции;
- расчеты с помощью пластиковых карт;
- бухгалтерские функции;
- анализ, принятие решений, менеджмент, маркетинг;
- автоматизацию делопроизводства и документооборота и др.

Концепции АБС последних поколений базируются на технологии «клиент — сервер». Подобный подход диктуется необходимостью оперативного проведения банковских операций, успешность которых в значительной мере определяется временем доступа к БД АБС.

Следует отметить, что в построении таких АБС имеются и слабые стороны. Наблюдается недостаточная поддержка специфики банковского дела и его моделирования по причине недостаточного изучения ПрО. В последнее время больше внимания стало уделяться вопросам финансового анализа и целям управления бизнесом. Вместе с тем, недостаточно интенсивно осваиваются системы, позволяющие контролировать финансовые риски, управлять ресурсами, анализировать прибыльность операций, например доходность банковской услуги, доходность клиента, доходность подразделения. Необходимость развития банковского дела вынуждает использовать подобные средства в деятельности банков.

Значительная часть банковских расчетов носит межбанковский характер и служит для экономических связей финансово-кредитных органов. Межбанковские расчеты сопровождаются различными видами внешнеэкономических связей. Банки устанавливают между собой корреспондентские отношения на договорной основе. Для осуществления платежей и расчетов операции могут проводиться одним банком по поручению и за счет другого банка.

Следует отметить, что в настоящее время способы осуществления межбанковских платежей не удовлетворяют современным требованиям. Эффективность автоматизации межбанковских расчетов в значительной мере определяется методологическим уровнем этих расчетов.

Один из видов корреспондентских отношений — расчеты со взаимным открытием корреспондентских счетов коммерческих банков, созданных главным образом в региональных учреждениях Центрального банка Российской Федерации (ЦБ РФ) — РКЦ, региональных главных управлениях ЦБ РФ. По существу РКЦ — это отделения ЦБ РФ, элементы платежной системы, главная функция которых — перевод денежных средств. Иными словами, РКЦ служат посредниками в платежах и кредитах между коммерческими банками.

По способу организации работы банка через корсчет в РКЦ ЦБ все банки можно разделить на две большие группы:

1) банки, использующие технологию так называемых прямых расчетов (региональных, ускоренных). Технология прямых расчетов позволяет

обеспечить прохождение платежей между банками — участниками этих расчетов в течение одного операционного дня. В наиболее полном виде эта технология реализована в системе электронных платежей. Все платежи, поступающие в банк в электронном виде, передаются несколько раз в день, что позволяет более эффективно использовать финансовые ресурсы банка;

2) банки, работающие только через корсчет. Выбор банком способа работы по корсчету определяется в основном возможностями, предоставляемыми банкам региональными вычислительными центрами. Если региональный вычислительный центр работает автономно и не связан на программно-технологическом уровне с другими регионами, то такой центр обеспечивает межбанковские расчеты только в рамках своего региона. Разумеется, банки должны учитывать все достоинства и недостатки «открытых» и «замкнутых» технологий межбанковских расчетов.

Необходимость комплексной автоматизации межбанковских расчетов в России назрела уже давно. Следует создавать системы по минимизации времени прохождения платежных документов по инстанциям. Автоматизация межбанковских расчетов позволит высвободить значительные денежные суммы, не используемые во время нахождения в пути.

В настоящее время Центробанком России предпринимаются меры по формированию своей расчетной системы на базе электронных систем перевода денежных средств. Следует считать идеальным вариант прямых корреспондентских отношений между банками, при которых посредством АИТ каждый платежный документ отправляется от банка-отправителя непосредственно к банку-получателю. Внедрение такой системы предусматривает совместимость узлов передачи данных с имеющимися в банках разнообразными АБС.

В настоящее время банки создают системы межбанковских расчетов. В будущем возможно объединение этих систем на унифицированной платформе взаимосвязи и взаимодействия под эгидой ЦБ по типу Федеральной банковской резервной системы США. Вместе с тем фирмы — разработчики автоматизированных банковских расчетов работают над созданием единой системы межбанковских расчетов. Успех этой работы немало зависит и от самих банков, ибо любая система разрабатывается по определенной концепции, определяемой заказчиком, в данном случае банками России. Но при существующем в данное время многообразии ПО возникает проблема унификации, выработки единых стандартов для новых программных продуктов и осуществление мер по стыковке уже созданных.

В этом плане ведущие фирмы — разработчики банковских систем предложили разработать единый формат для обмена данными между различными банковскими системами. В проекте разработки единого

формата участвуют московские фирмы «Асофт», «Диасофт», «Инверсия», «R-Style», «Интербанксервис», «Програмбанк» и др. Эти проекты пока не могут удовлетворить всех потенциальных заказчиков в силу имеющихся различий в подходах. Между тем назревают проекты паллиативного решения межбанковских расчетов. Так, например, в России появляются центры корреспондентских счетов, по логике работы напоминающие клиринг. Это собственные клиринговые системы крупных коммерческих банков. В частности, имеются примеры реализации безбумажной технологии обработки платежных документов за счет применения алгоритмов криптографической шифровки информации, электронной подписи, которые по сути являются клиринговыми центрами для отделений и филиалов. Все указанные банки работают на собственных АБС.

Преимущество клиринговых центров заключается в том, что они строятся на принципе зависимости от коммерческих банков — своих учредителей, которые способны нести юридическую и экономическую ответственность перед участниками расчетов. С началом функционирования клиринговых центров наблюдается формирование цивилизованного рынка свободных капиталов. Кроме клиринговых центров происходит и формирование расчетно-клиринговых палат. Процесс создания независимых расчетно-клиринговых палат происходит медленнее по сравнению с такими же центрами при банках. Центральная расчетная палата получила необходимые техническую и банковскую лицензии ЦБ России. У палаты сейчас свыше 200 банков-корреспондентов. При этом доля прямых проводок «Банк — Банк» по электронной системе через ЦРП составляет 30—40 %. Большая часть окончательных расчетов идет через РКЦ. В перспективе, с увеличением числа банков — участников палаты, доля проводок через систему ЦБ будет сведено к минимуму, а расчеты будут проходить за один день.

Таким образом, все более актуальной становится необходимость выработки заинтересованными организациями — Центральным банком, банками, клиринговыми центрами, расчетными палатами, фирмами — разработчиками ПО единой концепции автоматизированной системы расчетов в России с учетом международных стандартов, рекомендованных Банком международных расчетов (Швейцария). В связи с имеющимися трудностями расчетов между банками страны важными в настоящее время представляются разработка и эксплуатация межбанковских электронных сетей и возможность их подключения к общей сети ЦБ РФ. Это позволит ускорить расчеты между коммерческими банками и, что очень важно, повысить достоверность передаваемой информации.

АБС, построенная на базе фирмы «Инверсия». Программно-технологический комплекс АБС автоматизирует наиболее трудоемкие операции

работы банка. Все операции по лицевым счетам клиентов осуществляются по платежным документам, а выписка лицевого счета отражает каждую проводку. Комплекс реализует фактическое и планируемое движение средств по лицевым счетам. Документы проходят операции контроля, и при совпадении всех параметров составляется описание документов и формируется файл для отправки в РКЦ. Документы, прошедшие через корреспондентский счет, разносятся по счетам.

Движение кассовых документов имеет свои особенности, главная из которых — связь с другими службами банка. Эта же особенность характерна и для внутренних проводок. При этом в системе ведется план счетов, каталог лицевых счетов банка, каталог клиентов банка, подводится баланс, выполняются служебные сервисные функции. Комплекс имеет средства мультивалютного учета.

Подсистема «Учет деятельности филиалов» предназначена для автоматизации рабочих мест в бухгалтерии и других подразделениях филиала. На уровне «банк — филиалы» автоматизируются процедуры сбора, обработки и анализа информации, получаемой от филиалов, а также процедуры расчетов между всеми филиалами. Взаимодействие между филиалами может быть организовано напрямую либо через центральное отделение банка. В рамках филиала подсистема включает валютные, рублевые, кассовые операции, рассчитывает с учетом внутренних проводок баланс по филиалу, выполняет расчеты по корреспондентским отношениям.

Подсистема «Договоры» обеспечивает работу с кредитными, депозитными, межбанковскими договорами, а также поддерживает валютный дилинг. В рамках подсистемы формируются тексты договоров, устанавливаются условия договоров по выбранному шаблону. Условия договоров при изменении их статуса могут соответственно изменяться и проверяться на корректность. Реальное состояние договоров поддерживается путем ручной и автоматической проверки проводок по выдаче и возврату ссуд, гашению процентов и пеней. В журнале договоров отражаются данные по текущим, законченным, просроченным договорам и договорам, у которых подошел срок платежей.

Функции вышеуказанных подсистем реализуются на базе выполнения следующих технологических процедур обработки данных:

- ввод типов и выпусков ценных бумаг;
- формирование списка клиентов с определением их типа (инвестор, дилер, эмитент, депозитарий);
- формирование депозитария, балансовых счетов и счетов депо, состоящих из кода клиента, кода ценной бумаги, кода места хранения;
- выполнение операций с ценными бумагами (прием и снятие с учета, смена владельца и места хранения и др.), подготовка выписок по счетам депо;

- ведение каталогов операций, размещение ценных бумаг, налогов и тарифов, подготовка сводной отчетности.

Фирма «Инверсия» имеет целый ряд программно-технологических комплексов для автоматизации банковских процессов. В качестве системы поддержки валютных торгов фирма разработала программно-технологический комплекс «*Биржевые операции*». Этот комплекс предназначен для регистрации контрактов и заявок на покупку-продажу валюты, осуществления контроля и анализа валютных платежей и показателей, ведения статистики торгов валютой. Результатная информация получается посредством модуля, который генерирует отчетные документы.

Комплекс «Операции на рынке ГКО» (государственных краткосрочных облигаций) — самостоятельная система регистрации. В нем реализуются следующие основные функции:

- заведение счетов депо для банка дилера, его клиентов, филиалов банка с их реквизитами, типом обслуживания, процентными ставками;
- учет операций купли-продажи ценных бумаг, их перевода на другие счета, начисление комиссий и налогов по операциям с ГКО;
- переоценка портфелей ценных бумаг по результатам торгов, расчет доходов банка и его клиентов;
- формирование проводок, журнала учета операций, выписок по счетам, сводных отчетов;
- анализ доходности ценных бумаг по ряду показателей.

Уровень автоматизации фондовых технологий определяется потребностями и финансовыми возможностями участников рынка ценных бумаг, развитием рынка, в частности его правовой основы, степенью риска, защищенностью и доверием инвесторов. Значительная часть банковских технологий относится к обслуживанию клиентов. Наиболее распространенные функции АБС по обслуживанию клиентов: операции «клиент — банк», работа с пластиковыми картами, операции обменного пункта и др.

Программно-технологический комплекс «*Клиент — банк*» фирмы «Инверсия» состоит из модулей «банк» и «клиент», которые устанавливаются на коммуникационных ПЭВМ в банке и в организациях клиента. Клиенту предоставляется возможность проводить стандартные банковские операции, не покидая офиса. Обычно комплекс выполняет функции взаимодействия по отправке и получению платежных документов, получению выписок по счетам, заявкам на продажу-покупку валюты, операциям с ценными бумагами, а также получению справочного материала.

Эффективная форма обслуживания клиентов — использование пластиковых карт. Пластиковые карты по виду обеспечения делятся на дебетные, кредитные, дебетно-кредитные. Наряду с этим существует деление пластиковых карт по технической реализации их функций: магнитные карты, лазерные карты, микропроцессорные (smart-карты). Наиболее передовая и дорогая технология — работа с микропроцессорными картами. Торговые точки оснащаются соответствующими программно-техническими средствами (терминалами операций торговли).

В последние годы Сбербанк России интенсивно развивает автоматизированные банковские технологии на базе применения системы международных банковских карт International, MasterCard International, VISA Classic, Eurocard/MasterCard Mass, микропроцессорных карт СБЕРКАРТ и др. Посредством карты клиент может оплатить товары и услуги через 29 млн торговых и сервисных точек в 130 странах мира, получить в этих странах наличные деньги через более чем 800 тыс. банкоматов. Кроме того, Сбербанк поддерживает технологию так называемых специализированных карт, например, VISA Аэрофлот, Сбербанк-Maestro «Пенсионная», Сбербанк-Maestro «Студенческая», Сбербанк-Maestro «Молодежная» и др.

Непременной компонентой банковских услуг являются банкоматы (автоматы-кассиры). Они могут быть расположены в помещении банка или в любом другом месте, могут выдавать наличные деньги, производить перевод денег и иные операции. Применение подобных автоматов делает обслуживание клиентов более адаптивным, расширяются временные и пространственные рамки обслуживания, происходит сокращение персонала.

Комплекс «Обменный пункт» автоматизирует выполнение операций по покупке, продаже валюты, дорожных чеков и сопутствующих операций (например, неторговых). В рамках этой подсистемы ведется каталог валют, контролируется наличный состав валюты в кассе, оформляются отчетные документы. Заключительная процедура операционного дня — формирование данных для разnosки средств по счетам клиентов. Разноска осуществляется по технологии валютного операционного дня.

Программный комплекс InterBank компании «R-Style Softlab». Он рекомендовал себя как надежное и адаптивное средство для реализации взаимодействия между банками и их клиентами. Более 200 банков выбрали комплекс для обслуживания своих клиентов. Среди них такие известные банки, как «Пробизнесбанк», АКБ «Электроника» и др. Программный комплекс InterBank предназначен для предоставления дистанционных банковских услуг клиентам посредством различных каналов электронной связи: электронная почта, глобальная сеть Интернет, телефон, мобильные средства связи. По своему функциональному

статусу этот комплекс занимает промежуточное положение между АБС, функционирующей в банке, и программным обеспечением, установленным у клиентов кредитного учреждения — юридических и физических лиц. С самого начала разработчики поставили задачу реализовать комплекс InterBank как систему комплексной реализации электронных банковских услуг, позволяющую наращивать их состав, дифференцированно подходить к клиентской базе, предоставлять банкам различные электронные способы реализации одних и тех же услуг. Ядро комплекса — «Бэк-офис удаленных рабочих мест». Он участвует в обслуживании клиентов по каналам электронной почты, осуществляет управление, предоставляет интерфейс АБС, а также клиентским подсистемам. Будучи высокопроизводительным сервером обработки клиентских запросов, «Бэк-офис удаленных рабочих мест» одновременно предоставляет гибкие средства программирования и адаптации, обеспечивающие легкую стыковку с любой имеющейся на рынке АБС. В системе существует электронная почта RS-Mail. Эта почта использует для передачи данных коммутируемые и выделенные телефонные каналы сети X.25 и IP-сети, в том числе и Интернет. Почта использует также протоколы SMTP/POP3. Благодаря встроенным механизмам маршрутизации RS-Mail может решать также задачи защиты передаваемой информации.

Блок «Клиент Windows» — новейший представитель программ «Клиент-банк», разработанных компанией «R-Style Softlab». С помощью этой подсистемы можно осуществлять переводы в национальной и иностранной валюте, покупать и продавать валюту зарубежных стран, совершать конверсионные операции, выполнять обязательную продажу экспортной выручки, получать из банка выписки, формировать отчеты по нужным форматам. Таким образом, система предоставляет клиенту все многообразие электронных банковских услуг.

Значительный вес в программном комплексе имеет платформа разработки Интернет-приложений. Блок RS-Portal представляет собой интеграцию инструментальных средств, технологии и платформы создания финансовых Интернет-приложений. Кроме того, блок обеспечивает создание готовых функциональных подсистем с применением указанных средств, в частности «Интернет-клиент».

Блок RS-Audio предназначен для обслуживания клиентов посредством телефонной связи. Система использует голосовые факс-модемы невысокой стоимости и устройства IP-телефонии, что позволяет быстро и недорого создать в банке пункт телефонного обслуживания клиентов.

Помимо вышеперечисленного, комплекс InterBank предоставляет открытые интерфейсы к различным системам криптографической защиты информации и электронным транспортным службам, а также содержит средства разработки соответствующих интерфейсных модулей.

InterBank может поддерживать работу со всеми АБС, представленными сейчас на российском рынке банковских программ. Несмотря на то, что многое из задуманного уже реализовано, специалисты компании продолжают его совершенствовать комплекс InterBank с учетом тенденций рынка электронного обслуживания клиентов.

Автоматизированная банковская система RS-Bank V.6. Она реализована на базе Oracle 9i и отличается интегрированностью, надежностью, быстродействием, функциональной полнотой деятельности универсального банка. Она позиционируется как решение для крупных кредитных учреждений, с помощью которого можно оптимизировать максимальное число бизнес-процессов, снизить издержки и значительно повысить производительность труда персонала.

Программные компоненты RS-Bank V.6 представляют собой эффективный инструмент для поддержки и развития банковского бизнеса. Последнее особенно важно, так как при высоком уровне конкуренции кредитное учреждение должно работать на перспективу, своевременно реагировать на конъюнктуру, изменения рынка и законодательства. Современное ПО должно не только реализовать имеющиеся в настоящий момент технологии работы, но и «играть на опережение», предвосхищая сегодня то, что завтра войдет в повседневную банковскую практику.

В состав RS-Bank V.6 входят подсистемы, охватывающие практически все направления банковских технологий:

- RS-Banking V.6 — расчетно-кассовое обслуживание юридических лиц, межбанковские расчеты, ведение бухгалтерии банка и формирование внутрибанковской, а также регламентированной отчетности;
- RS-Retail V.6 — различные услуги и работа с физическими лицами;
- RS-Loans V.6 — высокотехнологичное комплексное решение для автоматизации кредитной деятельности банка, позволяющее применять самые сложные схемы кредитования юридических и физических лиц;
- RS-Dealing V.6 — заключение и сопровождение сделок на валютном и фондовом рынках, автоматизация различных технологических цепочек работы дилинговых служб;
- RS-Securities V.6 — торговые операции с ценными бумагами на биржевом и внебиржевом рынках, депозитарный учет, операции банка с собственными и учтенными векселями;
- InterBank — реализация удаленного банковского обслуживания клиентов; поддержка всех имеющихся на сегодня технологий электронного взаимодействия клиентов и банков через открытые и закрытые каналы передачи информации;
- RS-DataHouse — поддержка принятия управленческих решений, выполнение анализа активов и пассивов банка, маркетинга и оцен-

ки рисков, а также формирование специализированной отчетности (в том числе по МСФО).

Все продукты RS-Bank V.6 полностью соответствуют российскому законодательству и правилам бухгалтерского учета. Это, в частности, обеспечивает оперативный выпуск обязательной отчетности для Банка России и налоговых документов. Кроме того, банкам предлагается сопутствующий сервис, который гарантирует оперативное внедрение и эффективную эксплуатацию программных продуктов системы RS-Bank V.6. Приоритетом становится удовлетворение потребностей банка на каждом этапе взаимодействия с компанией-разработчиком в ходе IT-консультирования, внедрения и сопровождения программных продуктов.

АБС RS-Bank/Pervasive предназначена в первую очередь для выполнения в кредитном учреждении расчетно-кассовых операций, ведения бухгалтерии, а также сопровождения кредитной и внутрихозяйственной деятельности. Помимо собственно ядра система RS-Bank включает в себя следующие приложения:

- система автоматизации различных банковских услуг RS-Retail;
- программный комплекс для автоматизации кредитной деятельности банка RS-Loans;
- комплекс подсистем учета хозяйственной деятельности банка RS-Incounting.

RS-Bank/Pervasive. Это самая распространенная АБС в России. На ее базе автоматизирована деятельность около 23 % отечественных банков. В первую очередь она предназначена для небольших и средних банков, однако это не мешает ей успешно работать и на целом ряде крупных кредитных учреждений, среди которых «АвтоВАЗбанк», «Девон-кредит», «Держава», «МАК-банк», «Межрегиональный инвестиционный банк», «Петрокоммерц», «Пробизнесбанк», «Стройкредит» и др.

Среди систем подобного класса RS-Bank отличается в лучшую сторону по следующим характеристикам:

- открытость системы — обеспечивается потенциалом объектно-ориентированного языка Object RSL, а также иными возможностями, позволяющими привести АБС в соответствие потребностям конкретного банка и интегрировать ее с внешними программными комплексами;
- оптимизация затрат на автоматизацию (по соотношению «цена-качество» на сегодняшний день RS-Bank — лидер на рынке отечественных АБС);
- работа в режиме on-line обеспечивается благодаря использованию трехуровневой архитектуры. При этом требования к системе передачи данных при организации этой архитектуры минимальны;

- хорошее качество сопровождения, соответствие всем новым законодательным требованиям и стандартам — клиентам на выбор предлагаются три основных уровня сопровождения: «Экономный», «Базовый» и «Приоритетный».

RS-Bank — надежная и отлаженная система. Это результат длительной работы высококвалифицированных разработчиков компании.

В комплексе продуктов RS-Bank предусмотрены системы, автоматизирующие различные направления банковской деятельности: расчетно-кассовое обслуживание юридических лиц, работа с физическими лицами, кредитование, автоматизация хозяйственной деятельности, удаленное обслуживание клиентов, управление финансовыми потоками.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Каково назначение АИС «Финансы»?
2. Перечислите уровни, на которых функционирует АИС «Финансы».
3. Какие процессы и функции финансовых органов автоматизируют подсистемы АИС «Финансы»?
4. Назовите основные технологические функции, автоматизируемые в АИС «Финансы».
5. В чем различие технологий «файл — сервер», «клиент — сервер»?
6. Какие организации разрабатывают основное прикладное ПО для территориальных финансовых органов?
7. Дайте описание одной из функциональных подсистем АИС «Финансы» на выбор: «Бюджетный процесс», «Доходная часть бюджета», «Расходная часть бюджета», «Государственное кредитование», «Финансовый контроль бюджета», «Финансирование отраслей народного хозяйства».
8. В чем заключаются особенности организации информационного обеспечения в банковской деятельности?
9. Охарактеризуйте наиболее важные аспекты технического обеспечения банковских технологий.
10. Определите состав и требования к базовым программным средствам, используемым в банках.
11. Каково назначение функциональных подсистем в автоматизированных банковских технологиях?
12. В чем состоят особенности технологии межбанковского взаимодействия?

Глава 10. АИС В ОБЛАСТИ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ

10.1. Функциональная характеристика АИС «Налог»

Автоматизация системы налоговой службы России обусловлена необходимостью формализованного представления налоговых процедур. Формализация рабочих процессов в налоговых структурах имеет определенную сложность, так как экономическая и статистическая информация, циркулирующая как внутри ведомства, так и вне его, организационная структура инспекций слабо ориентирована на электронную обработку. Международный опыт использования ЭВМ предполагает внедрение достижений информатики и компьютерной технологии только на предварительно подготовленных к этому объектах, о чем указывается в Концепции модернизации налоговой службы РФ. В этой Концепции обозначено как обязательное условие соблюдение действующего общегосударственного и налогового законодательства.

В настоящее время в системе налогообложения России построена и функционирует специализированная АИС «Налог» [12, 47]. Это основа информатизации налоговой системы России. Компоненты АИС «Налог» применяются в налоговых инспекциях в широком спектре их деятельности — от делопроизводства до принятия стратегических решений на основе анализа экономических и статистических данных, имеющихся во многих государственных организациях и ведомствах. Через инспекции проходит основной поток самых разнообразных документов — отчетных, платежных, справочных, нормативных, методических и др.

Основное назначение АИС «Налог» состоит в следующем:

- рационализация системы управления налоговой службой РФ;
- повышение уровня культуры в области информационного обеспечения для решения задач, стоящих перед системой налоговой службы РФ;
- экономия ресурсов в деятельности органов налоговой службы РФ.

В базовом звене налоговой системы — в налоговых инспекциях — с использованием информационных технологий выполняются следующие функции:

- ввод, обработка и хранение всех налоговых документов, поступающих в инспекцию на бумажных или электронных носителях;
- обеспечение автоматизированного обмена с внешними ИС;
- общесистемная (на уровне ОС или системы управления БД) и специальная (на уровне прикладных функций) защита данных от несанкционированного доступа пользователей с различными привилегиями;
- архивация данных по налогообложению и последующий их анализ с возможностью построения прогнозных отчетов;
- ведение архивно-справочной системы хранения, извлечения и обработки результатов запросов к информационной базе, выходных отчетных форм и любых других документов;
- генерирование и возможность модификации входных интерфейсных форм, выходных отчетных форм, библиотек запросов, личных БД пользователей;
- накопление и обработка статистической информации о работе пользователей, об интенсивности анализа различных частей информационной базы и активности входа в различные подсистемы АИС «Налог» и др.

Программные комплексы АИС «Налог». Функционально АИС «Налог» состоит из прикладных программных комплексов. Деятельность налоговых органов проходит в условиях изменения, обновления, корректировки законодательства и нормативных документов по налогообложению. Поэтому возрастает значение таких качеств прикладных программных комплексов, как мобильность и переносимость. В системе накоплен полезный опыт работы с прикладными программными комплексами. Эти комплексы состоят из двух основных блоков — блока системных программ и блока прикладных программ. Для реализации технологии «клиент-сервер» в АИС «Налог» задействовано достаточно много системных и инструментальных программных средств, а именно:

- Microsoft BackOffice — комплексный программный пакет для создания приложений по технологии «клиент — сервер»;
- Microsoft Windows NT Workstation — ОС для сервера БД и высокопроизводительных клиентских станций;
- Microsoft Windows for Workgroups — ОС для сети клиентских станций;
- Microsoft Windows — ОС для клиентских станций;
- Visual C++ — язык для создания приложений, требующих оптимизации кода и быстрейшего действия;

- Visual Basic — основной язык для создания бизнес-приложений;
- Logic Works ERwin/ERX — объектно-ориентированная система создания и модификации БД;
- Logic Works Bpwin — объектно-ориентированная система создания логической структуры БД;
- Logic Works Oowin — объектно-ориентированная система разработки методов воздействия на БД при возникновении событий;
- Robohelp — система создания файлов подсказок для ОС Windows;
- TimeLine for Windows — средство планирования и регулирования при создании программных проектов;
- Informix-NewEra — инструментальная среда создания приложений для СУБД Informix;
- Gupta SQLBase — СУБД фирмы Gupta;
- Gupta SQL Windows — инструментальная среда создания приложений для СУБД SQLBase;
- VB Assist — система, предоставляющая дополнительные сервисные возможности при проектировании приложений на языке Visual Basic.

Выбор вышеуказанных средств обусловлен необходимостью обеспечить перспективность и надежность; достижение сравнительно низкой себестоимости разработки, внедрения и сопровождения прикладных подсистем; получение значительных скидок на ПО у мирового лидера программных продуктов — фирмы Microsoft.

Подобное решение по выбору системных средств не исключает возможности использования существующих в налоговых органах вычислительных сетей на базе других средств. Блок прикладных программ призван обеспечить полноценное решение функциональных задач системы налогообложения. Этот блок состоит из двух комплектов программ — «Налогообложение, обеспечение сбора налогов и других платежей, отчетность по налогам» и «Обеспечение и контроль соблюдения налогового законодательства».

Комплекс программ «Налогообложение, обеспечение сбора налогов и других платежей, отчетность по налогам» предназначен для проведения:

- учета налогоплательщиков и банковских счетов;
- оперативно-бухгалтерского учета налогообложения;
- камеральных проверок налоговых расчетов;
- налоговой статистики и отчетности;
- учета контрольно-кассовых машин;
- обработки информации, поступившей от внешних автоматизированных систем других организаций (Министерства внутренних дел, ФСГС, Государственной таможенной службы и др.).

Комплекс программ «Обеспечение и контроль соблюдения налогового законодательства» решает следующие основные задачи:

- составление, анализ и корректировка графиков проведения документальных проверок;
- сбор и анализ информации, необходимой при проведении документальных проверок, из других подсистем АИС «Налог» с использованием запросной системы;
- сбор и анализ информации, необходимой при проведении документальных проверок, из внешних автоматизированных систем;
- составление и хранение размеров и видов выявленных сумм (сокрытия, переплат, штрафов и др.), актов по итогам документальных проверок, предложений к актам, журналов регистраций, проверок и правонарушений;
- получение и передача в подсистему оперативно-бухгалтерского учета результатов документальных проверок — сумм сокрытых налогов, доначислений, переплат, штрафных санкций и пеней;
- модификация входных и выходных интерфейсных и отчетных форм при изменениях инструкций по получению сводных официальных отчетных документов;
- учет административных мер, наложенных на физических лиц.

Прикладные программные комплексы АИС «Налог» несколько различаются по уровням управления госналоговой службы, но общая структура функциональных задач у них схожая. Рассмотрим для примера комплексы автоматизированной обработки информации АИС «Налог» федерального уровня. Они имеют нижеследующую структуру:

1) налогообложение, обеспечение сбора налогов и других платежей, отчетность по налогам:

- налогообложение доходов (прибыли) юридических лиц;
- налогообложение агропромышленного комплекса, природных ресурсов и земельного налога;
- налогообложение физических лиц;
- учет доходов от внешнеэкономической деятельности;
- ведение Единого государственного реестра налогоплательщиков;
- учет, налоговая статистика и информация;

2) анализ и прогнозирование данных по налогообложению:

- анализ и прогнозирование налогов с прибыли (доходов) юридических лиц;
- анализ и прогнозирование налогообложения предприятий агропромышленного комплекса;
- анализ и прогнозирование данных по налогообложению физических лиц;
- анализ и прогнозирование поступлений от местных налогов и сборов;

- анализ и прогнозирование косвенных налогов;
 - анализ и прогнозирование внешнеэкономического и международного налогообложения;
 - анализ и прогнозирование налоговых поступлений в государственные фонды и доходов от приватизации;
- 3) обеспечение и контроль соблюдения налогового законодательства:
- взаимодействие с органами статистики по контролю налогообложения;
 - контроль соблюдения налогового законодательства, проводимый управлением налогообложения физических лиц;
 - взаимодействие с таможенными органами по контролю налогообложения;
 - нормативно-правовое обеспечение и взаимодействие с органами МВД;
 - взаимодействие с автоматизированными системами банков по контролю налогообложения;
 - контроль деятельности налоговых органов и налогоплательщиков;
 - взаимодействие с органами учета имущества, контроля налогообложения;
- 4) обеспечение деятельности налоговой службы:
- делопроизводство и контроль исполнения документов;
 - административное и финансовое обеспечение;
 - материально-техническое обеспечение;
 - планирование и оперативное управление информатизацией Госналогслужбы;
 - информация и внешние связи;
- 5) ведение общесистемной нормативно-справочной информации:
- ведение общесистемной нормативно-справочной информации налогообложения физических лиц;
 - ведение общесистемных классификаторов и нормативно-справочной информации о юридических лицах;
- 6) административно-диспетчерское управление функционированием АИС «Налог»:
- обеспечение обмена информацией в вычислительной сети центрального аппарата Госналогслужбы и по каналам связи;
 - управление функционированием центрального банка данных Госналогслужбы;
 - технологические АРМ федерального уровня;
 - управление архивами Госналогслужбы;
- 7) управление налоговой службой включает комплекс АРМ руководителей и специалистов центрального аппарата Госналогслужбы.
- Технологические решения АИС «Налог».** Технология АИС «Налог» базируется на сетевом аппаратно-программном комплексе. Техническая

база АИС «Налог» состоит из ЭВМ, сетевого оборудования и средств передачи данных. В системе задействованы ЭВМ типа IBM PC. Проводится постоянное обновление парка ЭВМ с целью развития вычислительных средств по техническим параметрам. В 1995 г. в Госналогслужбе России начались работы по реализации проекта внедрения новой прогрессивной технологии «клиент — сервер» для АИС «Налог». В структуре АИС «Налог» по технологии «клиент — сервер» создан ряд подсистем. Приведем характеристики некоторых из них.

Подсистема «Унифицированная система ввода и контроля отчетных и платежных документов на бумажных и электронных носителях» предназначена для обеспечения единой непрерывной технологии обработки данных с унифицированной системой документов. Подсистема обеспечивает ввод данных с использованием как графического (ОС Windows), так и текстового интерфейса (ОС MS-DOS), обрабатывает унифицированные документы, имеющие вид, наиболее приближенный к автоматизированной обработке информации, а также неунифицированные налоговые документы, находящиеся в обращении в налоговых инспекциях местного уровня.

Подсистема «Ввод, обработка и контроль отчетных документов налогоплательщиков» (камеральные проверки) служит для осуществления:

- автоматизации процесса приема и контроля за своевременностью представления налогоплательщиками бухгалтерских отчетов (баланса предприятия, отчета о прибылях и убытках, справки к этому отчету), налоговых расчетов, деклараций и других документов, связанных с исчислением налогов в бюджет;
- проверки достоверности документов в части правильности определения прибыли (дохода), иных объектов обложения и исчисления налогов и других платежей в бюджет;
- автоматического начисления штрафов с учетом применения финансовых санкций, предусмотренных законодательством Российской Федерации и республик в ее составе;
- расчета начислений платежей в бюджет;
- предоставления возможности налогоплательщикам сдавать отчетность в налоговую инспекцию на электронных носителях и проводить все проверки отчетных документов до встречи с налоговым инспектором.

Подсистема «Ввод и контроль платежных документов» предназначена для обеспечения:

- перехода к новым методам ввода и организации контроля платежных документов;
- освобождения основной части квалифицированных экономистов от рутинного труда;

- повышения достоверности данных по учету платежей, поступающих в бюджеты и государственные внебюджетные фонды.

Цель подсистемы «Контрольная работа» (документальные проверки):

- выявление правильности и достоверности организации и ведения бухгалтерского учета, своевременности и полноты уплаты налоговых платежей, а также правильности применения существующих льгот;
- составление, анализ и корректировка графиков проведения документальных проверок;
- сбор и анализ информации, необходимой при проведении документальных проверок, из других подсистем;
- составление и хранение размеров и видов выявленных сумм (сокрытия, переплат, штрафов и др.), актов по итогам документальных проверок, приложений к актам, журналов регистраций, проверок и правонарушений;
- получение и передача в систему оперативно-бухгалтерского учета результатов проведения документальных проверок — сумм сокрытых налогов, доначислений, переплат, штрафных санкций и пени;
- модификация входных и выходных интерфейсных и отчетных форм при изменениях инструкций по получению сводных отчетных документов и документов, фиксирующих результаты проведения проверок;
- учет административных правонарушений и принятых по ним санкций.

Подсистема «Статистическая налоговая отчетность и анализ — запросная система» служит для обеспечения:

- уменьшения трудоемкости по сбору, контролю, хранению и обработке данных регламентированных форм отчетности;
- сокращения трудоемкости получения различных отчетов (по форме собственности, отделу и др.);
- повышения качества и полноты анализа начислений и поступлений налогов в бюджет, оперативности представления данных и их достоверности;
- реализации произвольных запросов по различным критериям.

Подсистема «Администрирование системы» имеет следующие основные функции:

- инсталляция, деинсталляция и обновление клиентского и серверного ПО;
- управление конфигурацией ПО и рабочих мест пользователей;
- управление системой защиты и восстановления данных;
- администрирование общесистемных модулей (запросной системы, системой ввода и контроля отчетных и платежных документов, обмена данными с внешними организациями).

БД АИС «Налог». В АИС «Налог» решена задача создания интегрированных распределенных БД. БД АИС «Налог» построены с учетом трехуровневой структуры управления Госналогслужбы (местный — региональный — федеральный уровни). По специальному регламенту на федеральном уровне по каналам связи собираются и сводятся данные по Единому государственному реестру налогоплательщиков, налоговая статистическая отчетность и переписка. Из федеральных структур Госналогслужбы по электронным каналам поступают директивные указания, методические и нормативно-справочные материалы, сертифицированное ПО и доработки к нему. Для полноценного использования средств информационных технологий необходима информация практически из всех БД, имеющихся в информационной среде налоговых инспекций. Кроме того, создаются дополнительные БД с информацией, поступающей из внешних организаций.

Единый государственный реестр налогоплательщиков — это интегрированная многоуровневая БД, включающая идентификационные, статистические, учетные и другие характеристики:

- идентификационный номер налогоплательщика (ИНН) и код причины постановки на учет (КПП) — уникальные коды, официально присваиваемые каждому налогоплательщику (организации или физическому лицу);
- наименования, адреса и телефоны налогоплательщиков, фамилии руководителей организации;
- данные об учредителях, вышестоящей организации, государственной регистрации, подразделениях (филиалах, представительствах, дочерних и зависимых обществах) и др.

Дополнительно к этой информации в Едином государственном реестре налогоплательщиков могут храниться и накапливаться обобщенные сведения экономического характера (размер уставного фонда, реквизиты субъектов малого предпринимательства, форма уплаты налогов, форма учетной политики, наличие льгот по налогообложению, число дебиторов и общая задолженность). Отдельно выделяются сведения о крупнейших налогоплательщиках, их связях со своими структурными подразделениями.

Интегрированная многоуровневая БД банковских счетов налогоплательщиков содержит сведения о различных типах банковских счетов и о банках, в которых счета открыты. В комплексной БД лицевых счетов каждого налогоплательщика находится информация о составе уплачиваемых налогов, налоговых льготах, начисленных и уплаченных суммах налогов, штрафов, пеней, имеющихся недоимках, переплатах, возвратах из бюджета, предоставленных отсрочках и рассрочках налоговых сумм.

БД обязательных отчетных налоговых документов содержит документы, установленные действующим законодательством для указания налогооблагаемой базы и исчисления налогов самим налогоплательщиком — бухгалтерский баланс (форма № 1), отчет о прибылях и убытках (форма № 2), отчет о движении капитала (форма № 3), отчет о движении денежных средств (форма № 4), приложение к бухгалтерскому балансу (форма № 5), а также расчеты по налогам, сборам и другим обязательным платежам.

В банке данных нарушений налогового законодательства находится информация о характеристиках проведенных контрольных проверок налогоплательщиков. Сюда относятся идентификационные реквизиты налогоплательщика, вид проверки, органы и лица, ее проводившие, результаты проверок и решения по ним. По проверкам регистрируются состав налоговых нарушений, сведения о доначисленных налогах и других обязательных платежах, финансовых санкциях, нарушениях, повлекших административную или уголовную ответственность. Банк данных имеет большое значение для анализа эффективности контрольных проверок и пресечения налоговых преступлений.

Нормативная БД содержит нормативно-справочную информацию — общероссийские классификаторы и справочники, например Общероссийский классификатор отраслей народного хозяйства — ОКОНХ; внутриведомственные, например систему обозначений государственных налоговых инспекций — СОГНИ; справочников других ведомств, например банковских идентификационных кодов — БИК, нормативные акты по налогообложению и др.

БД с дополнительными сведениями о налогоплательщиках пополняется из внешних источников или в налоговой инспекции. В состав этих сведений могут входить:

- данные о контрольно-кассовых машинах, зарегистрированных у налогоплательщиков;
- информация о земельной собственности;
- данные о недвижимом имуществе;
- информация о транспортных средствах;
- данные о ценных бумагах;
- информация о налогооблагаемой базе физических лиц;
- данные об имеющихся лицензиях.

БД с информацией из таможенных деклараций содержит сведения о внешнеэкономической деятельности налогоплательщиков.

Существует также БД алкогольной и табачной продукции с информацией о производстве, хранении и оптовой реализации основных подакцизных товаров.

10.2. АИС выявления неплательщиков налогов

В системе налогообложения, имеются факты уклонения от налогов или их оплаты в неполном объеме. По сведениям Госналогслужбы в 1996 г. только 15 % налогоплательщиков полностью уплачивали налоги, сборы и совершали другие регламентные выплаты. Поэтому возникла необходимость в создании таких систем, которые бы могли решать эту проблему. Для построения АИС выявления неплательщиков необходимы следующие условия:

- стабильность налогового законодательства, возможность его формализации для целей выявления неплательщиков;
- развитые средства автоматизированного информационного взаимодействия со всеми организациями, имеющими какие-либо данные о хозяйственной и иной деятельности налогоплательщиков, об их учетных данных;
- мощные технические и общесистемные платформы, способные эффективно обрабатывать большие объемы информации;
- обеспечение надежности, достоверности и конфиденциальности информации в БД.

При разработке указанных систем необходима точная формализация методик автоматического отбора налогоплательщиков для контрольных проверок и выявления неплательщиков. ПО должно быть дополнительно защищено от считывания и декодирования. При технической реализации возможно задействование элементов искусственно-го интеллекта.

В основе АИС выявления неплательщиков лежит методика выявления нарушителей налогового законодательства. Эта методика имеет два направления. Первое направление содержит алгоритм выявления налогоплательщиков, скрывающих свои доходы или занимающихся так называемым отмыванием незаконно полученных доходов. Основной принцип здесь состоит в том, что контролю подвергается объем расходов, производимых налогоплательщиком, а не размер получаемых им доходов.

Технология обнаружения неплательщиков имеет следующие основные этапы. Информация от внешних источников поступает в налоговую инспекцию. Затем происходит подготовка и обработка данных. Полученные данные о доходах и расходах обрабатываются на ЭВМ. Затем эти данные сопоставляются. Сопоставление основано на данных, полученных от внешних организаций и от самих налогоплательщиков. Рассмотрению подвергаются следующие документы.

- документы от налогоплательщика:
 - ✓ бухгалтерский баланс;

- ✓ отчет о прибылях и убытках;
- ✓ расчет по налогу на приобретение автотранспортных средств;
- ✓ сводный расчет земельного налога;
- ✓ расчет по налогу с владельцев транспортных средств;
- ✓ декларация о доходах, полученных за год (для физических лиц);
- ✓ расчет единого налога с совокупного дохода (валовой выручки) организации — субъекта малого предпринимательства;
- ✓ справка о доходах физического лица за год (заполняемая работодателями).
- документы из внешних источников:
 - ✓ сведения о прожиточном минимуме в данном регионе (органы ФСГС);
 - ✓ данные о приобретении налогоплательщиком лицензий, об уплачиваемых им местных налогах и сборах (органы администрации города, района);
 - ✓ данные о транспортных средствах налогоплательщика (органы МВД (ГИБДД));
 - ✓ сведения о размере вкладов на счетах юридических и физических лиц, при условии обязательности представления данных в соответствии с законодательством (банковские и кредитные учреждения);
 - ✓ данные о суммах, уплаченных при приватизации предприятий, приобретении ценных бумаг (органы Госкомимущества);
 - ✓ данные об отводах земельных участков (органы землеустройства).

Затем по результатам сопоставления формируется список налогоплательщиков, скрывающих доходы. Из этого списка проводится первая выборка наиболее крупных неплательщиков. Экспертная группа проводит анализ этого списка и соответствующих данных. По результатам работы экспертной группы составляется график проведения документальных проверок.

Второе направление методики содержит алгоритм обнаружения юридических и физических лиц, которые занимаются хозяйственно-финансовой деятельностью, но не состоят на учете в налоговом органе. В налоговой инспекции проводится анализ сведений, поступающих из внешних источников — органов государственного и хозяйственного управления, а также коммерческих организаций. Кроме того, привлекаются данные, имеющиеся в самих налоговых инспекциях. В случае ведения хозяйственно-финансовых операций субъект вынужден в той или иной мере вступать в отношения с вышеуказанными учреждениями. Эти связи и взаимодействия регистрируются в их делопроизводстве. Поэтому один из главных путей решения этой задачи — эффективное информационное и организационное взаимодействие налоговых орга-

нов с системой органов государственного, хозяйственного управления, а также с коммерческими структурами.

Возможность государственных налоговых органов эффективно распознавать неплательщиков важна для обеспечения полноты сбора налогов и осознания обществом необходимости их уплаты.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Дайте характеристику основных системных программных средств АИС «Налог».
2. Опишите прикладные программные комплексы АИС «Налог».
3. Какие задачи решает комплекс «Налогообложение, обеспечение сбора налогов и других платежей, отчетность по налогам»?
4. Какие задачи решает комплекс «Обеспечение и контроль соблюдения налогового законодательства»?
5. Назовите основные подсистемы обработки данных АИС «Налог».
6. Дайте краткую характеристику основных БД АИС «Налог».
7. Какие БД АИС «Налог» используются совместно с другими государственными организациями?
8. Перечислите условия, необходимые для создания «АИС выявления неплательщиков налогов».

Глава 11. АИС В СФЕРЕ СЕРВИСА

11.1. Информационные технологии в гостиничном хозяйстве

В социально-экономическом развитии передовых стран все большее значение приобретает индустрия сервиса. АИС функционируют в различных областях сервиса [26,27,62]. Значительный сектор в этой отрасли принадлежит гостиничному бизнесу. К этому виду бизнеса можно отнести и оздоровительный бизнес, в частности управление здравницами — пансионатами, домами отдыха, санаториями и др. С целью создания автоматизированных технологий и систем в этом секторе экономики фирма «Ининг Бизнес-софт» разработала программный продукт «Ининг-Гостиница». Программа предназначена для гостиниц и здравниц. Она представляет собой систему регистрации и размещения гостей, ведения расчетов с партнерами (турфирмами) и проживающими. Кроме того, дополнительные модули позволяют автоматизировать бронирование номеров и продажу путевок, в том числе через Интернет.

Техническая реализация этого программного продукта предполагает следующие системные требования: процессор Intel-Pentium; оперативная память не менее 32 Мбайт; жесткий диск (используется около 100 Мбайт); CD-ROM привод (для инсталляции системы); принтер (рекомендуется струйный или лазерный); SVGA монитор с разрешением 640 Н 480 (рекомендуется 800 Н 600); манипулятор «мышь»; ОС MS Windows 95/98/NT (русская, русифицированная английская или панъевропейская версии). Применение программы «Ининг-Гостиница» возможно в качестве самостоятельного продукта или в составе комплекса, включающего также программу планирования и учета питания «Ининг-Хлебосол», программу автоматизации материального учета «Ининг-Материальный Учет» и бухгалтерскую программу «Партнер Бухгалтера».

Технология на базе ППП «Ининг-Гостиница» реализует автоматизацию работы следующих категорий персонала:

- администраторов (регистраторов), регистрирующих и размещающих гостей;
- бухгалтеров, контролирующих взаиморасчеты с партнерами (турфирмами) и гостями;
- менеджеров по продаже путевок.

Система справочников, классификаторов-кодификаторов и программа регистрации полностью заменяют ручное ведение Журнала регистрации, автоматизируют процесс размещения гостей, автоматически выдают количество стоящих на довольствии с учетом графиков питания и диет (категорий питания). Программа позволяет выдавать всевозможные отчеты по гостям, возможна ежедневная выдача Дневной карты загрузки номеров; для каждого прибывшего гостя печатается карточка гостя, курортная книжка, талон для заселения, талоны на питание.

Программа «Ининг-Гостиница» может поставляться как часть программного комплекса для индустрии отдыха «Ининг-пансион». В этом случае осуществляется взаимосвязь модуля регистрации отдыхающих с модулями планирования и учета питания. Данные о режиме питания, занесенные в Журнал регистрации, учитываются при формировании меню-раскладок, причём предусмотрен детальный учет по диетам и видам питания. Включенный в комплекс дополнительный программный модуль «Менеджер по бронированию» позволяет вести журнал заявок/путевок, бронировать номера и отдельные места в них, оптимизировать заполнение номерного фонда, отбирать наиболее выгодные заказы, контролировать расчеты с организациями-партнерами, реализующими путевки (фонды соцстраха, турфирмы и т.д.).

В решении функциональных и обеспечивающих задач применяются следующие виды справочников, классификаторов-кодификаторов:

- справочники, характеризующие жилой фонд, — типы зданий, здания и строения, классы номеров, номерной фонд;
- справочники, относящиеся к отдыхающим, — государства, турфирмы (организации, выдавшие путевки), типы путевок (виды пансиона), картотека клиентов;
- справочник «Менеджеры» — права доступа к ресурсам АИС гостиницы.

Функционирование системы базируется на следующих технологических блоках.

Журнал регистрации — представляет собой электронный вариант журнала, который ведётся в регистратуре и содержит карточки регистрации гостей. В отличие от карточек Картотеки клиентов здесь кроме паспортных данных содержится информация о конкретном периоде пребывания гостя в гостинице (здравнице). Если клиент впервые пользуется услугами организации, в журнал вносятся его паспортные данные,

после чего эти данные автоматически попадают в Картотеку клиентов. Есть возможность задать график питания; по составленному графику автоматически заполняется журнал питания, в который затем при необходимости можно внести данные о фактическом питании проживающих.

Режим по регистрации и размещению гостей поддерживается на основе формирования следующих документов:

- размещение гостей по заявкам и свободное поселение, учет питания и лечения;
- подбор подходящих номеров;
- список прибывающих и отбывающих на заданный день;
- список прибывших и выбывших за любой период;
- отчет о движении отдыхающих за период;
- статистический отчет о заселенности номеров — дневная карта фактической загрузки номеров на период;
- отчет о текущем состоянии номеров по категориям, по этажам, по корпусам, отчет о койко-днях;
- сведения об иностранцах для отдела виз и регистраций.

Журнал обслуживания — предназначен для бухгалтера, начисляющего плату за проживание и другие услуги. После регистрации гостя в Журнале регистрации в Журнале обслуживания автоматически формируется карточка этого гостя для бухгалтера. Сюда копируются следующие данные: период пребывания, класс номера, номер проживания, турфирма. Бухгалтер вносит начисленную сумму. В случае наличной оплаты система может автоматически сформировать карточку в Журнале платежей. В случае выписки счета для безналичной оплаты его номер заносится в поле «Счет».

Журнал платежей — предназначен для учета бухгалтером поступивших платежей. Карточки журнала платежей можно сформировать автоматически по Журналу обслуживания (только для наличных платежей) или вручную. С организациями и частными лицами взаиморасчеты проводятся на основе подготовки и ведения следующих документов:

- Журнал обслуживания;
- Журнал платежей;
- реестр реализованных путевок за период;
- контроль своевременности расчетов (наличные (безналичные) взаиморасчеты);
- акт сверки с партнерами (карточка турфирмы — платежи и предоставленные путевки);

Модуль «Менеджер по бронированию» — позволяет вести учет заявок на путевки и бронировать номера (или отдельные места в них) по введенным заявкам:

- регистрация заявок на размещение от туристических фирм (партнеров) и частных лиц;

- ведение карты будущей загрузки номеров;
- реестр заявок по турфирмам (в частности, ведутся Журнал квот для турфирм закупающих номерной фонд вперед, Журнал текущих заявок (бронирования) с учетом квот, Журнал заселения гостей в соответствии с заявками и свободного поселения);
- продление проживания и оформление переселения;
- формирование оперативных отчетов по загрузке номеров: сводная справка о ежедневной будущей загрузке номеров и отчет об использовании номерного фонда.

Технология системы настроена на выдачу следующих видов отчетных документов:

- отчет об обслуживании за период (список карточек Журнала обслуживания, попадающих в указанный период);
- реестр реализованных по турфирмам путевок;
- список прибывших (убывших) за день;
- дневная сводка по гостям — по каждому типу путевки на заданный день печатается количество проживающих на утро, количество прибывших гостей, количество убывших, количество проживающих на вечер; в конце отчета печатается суммарное количество детей, взрослых и гостей по всем типам путевок вместе;
- отчет о движении гостей за период — по каждому дню из заданного периода выдается количество проживающих на утро, количество прибывших, с питанием и без питания, количество убывших, количество проживающих на вечер, количество койко-дней, количество проживающих по всем требованиям дневных планов-меню, отдельно по завтракам, обедам и ужинам;
- дневная карта загрузки номеров — по каждому месту в каждом номере (занято или свободно), до какой даты занято и кем занято место; по каждой категории номеров выводится итоговое количество свободных и занятых номеров на заданную дату;
- акт сверки, или карточка турфирмы, — сравнение данных Журнала обслуживания и Журнала платежей. Акт может использоваться для сравнения сумм, выставленных к оплате, и зафиксированных платежей по путевкам выбранной турфирмы;
- отчет о взаиморасчетах с турфирмами — содержит список турфирм, по которым было движение за указанный период (обслуживание и (или) оплата); по каждой турфирме печатается сальдо на начало, кредит, дебет и сальдо за период; в графе «Кредит по турфирме» суммируются все начисленные платежи по данной турфирме из Журнала обслуживания за указанный период, а вся оплата турфирмы, зафиксированная в Журнале платежей за указанный период, суммируется в графе «Дебет»;

- отчет о койко-днях по заданному критерию — по каждой строке деления указывается количество человек, количество путевок, количество койко-дней); можно получить отчет с группировкой данных по различным критериям: типам путевок, турфирмам, типам корпусов;
- список проживающих (гостей);
- сведения о гражданстве гостей;
- дневная справка по количеству занятых номеров;
- отчет об использовании номера;
- реестр неоплаченных заявок (в модуле «Менеджер по бронированию»);
- реестр заявок по турфирмам (в модуле «Менеджер по бронированию»).

Для большинства отчетов можно задавать «семантические фильтры», т.е. дополнительные условия ограничения отображаемых данных, например задать классы номеров или корпуса или выбрать турфирмы, данные по которым должны попасть в отчет.

На каждого клиента в системе заводятся следующие документы:

- карточка гостя;
- курортная книжка;
- талон для заселения;
- талоны на питание.

Эта программа модульная, так что клиенты могут выбрать наиболее целесообразную конфигурацию наилучшим образом соответствующую принятой на предприятии технологии работы. Чтобы уменьшить время доступа к текущим данным, есть возможность переносить в архив из оперативной БД устаревшие данные (например, за прошлый год). Данные в архиве доступны только для просмотра. Возможен обмен данными с контрольно-кассовыми машинами. Этот обмен реализуется дополнительным модулем «Электронная касса». Существует возможность подключения модуля, позволяющего осуществлять прием заказов на путевки через страничку в Интернете.

Система достаточно адаптивна. Пользователи могут провести установку системы, ее настройку в соответствии со структурой своей организации, в частности заполнить справочники и эксплуатировать систему самостоятельно. Сопровождение системы возможно через Интернет. В период внедрения и эксплуатации системы проводится консультирование и обучение персонала, что повышает эффективность системы. Кроме того, по желанию заказчика фирма «Ининг Бизнес-софт» может выполнить доработку системы, расширить ее функциональные возможности, а также реализовать проект «под ключ».

В этой системе решены и сервисные возможности:

- настройка прав доступа сотрудников к отдельным программам и модулям; в частности, возможно разделение прав доступа бухгалтера и администратора, например, бухгалтеру не доступен Журнал регистрации, а администратору — Журнал обслуживания;
- совместная работа с другими системами компании «Ининг» — предусмотрены возможность обмена данными с программой для общественного питания «Ининг-Хлебосол», а также планирование и учет работы парка машин и механизмов с помощью системы «Ининг-Автопарк»;
- возможность конвертации данных, введенных в других программах, в формат программы «Ининг-Гостиница», например справочников программы, которая ранее обрабатывала данные заказчика;
- Win-Тариф (разработка компании PBXSoft) — автоматическая тарификация телефонных переговоров на основе данных внутренней АТС;
- возможность совместной работы с офисными программами (экспорт отчетов в MS Word, выгрузка данных в формат Excel, dbf и др.), а также выгрузка проводок в другие программы по требованию заказчика.

Поскольку система по своей концепции масштабируема, ее функциональные возможности постоянно расширяются, например, с учетом опыта работы многих здравниц увеличивается набор форматов отчетных документов.

11.2. Информационные технологии в сфере общественного питания

В сфере общественного питания имеется определенный опыт в создании и развитии автоматизированных систем и технологий. В настоящее время многие отдельные предприятия общепита успешно применяют программные средства и соответствующие ИС для решения задач управления.

Программа «Ланч-Капитан». Для предприятий общественного питания наиболее известным проектом автоматизации стала программа «Ланч-Капитан», которая имеет на сегодня, например, в Москве самое большое количество продаж среди программ своего класса. Самым большим достижением считается наличие среди различных версий этой программы тиражной универсальной версии, которая охватывает все основные потребности учета в любом предприятии общепита. Как показал опыт внедрения программы, этот продукт не требует больших усилий в сопровождении. Вероятно, это не последнее его достоинство. Кроме того, его цена сравнительно низкая для рынка подобных программ.

Фирма «Капитан» в отличие от распространенного принципа разработки универсальных программ, которые теоретически могут использоваться предприятием с любой организацией учета, стремится создавать специфичные программные продукты, ориентированные для отдельных форм учета. Отсюда значительное внимание уделяется задачам технологического учета второго уровня. Считается, что именно реализация таких задач дает клиенту реальную выгоду от автоматизации. Это обеспечивает сопряжение собственных программных модулей, например программы калькуляции и учета продуктов, с пакетами прикладных программ других фирм.

Создание на основе этого пакета АИС предприятия питания оптимизирует работу его персонала по различным направлениям, так как среди его функций:

- калькуляция себестоимости — экономия времени на проведении работы, мало похожей на бухгалтерскую;
- оперативный материальный учет, доступный многим пользователям, — однократный ввод информации дает всей локальной сети возможность узнать оперативный остаток по любому продукту на любом складе;
- оформление бумаг и организация финансовой части бухгалтерии (банк — касса — взаиморасчеты) — аккуратное ежедневное ведение бухгалтерских справочников, проводок и журналов экономит время, позволяет быстрее оформлять первичные и отчетные документы, иметь информацию о задолженности по дебиторам и кредиторам;
- оперативное планирование с учетом наличных ресурсов (продуктов, оборудования и др.) — по поступившим заказам и существующим нормам расхода на компьютере легко оценить себестоимость продукции, объем необходимых материальных запасов, возможности исполнения заказа с учетом ресурса оборудования;
- среднесрочное планирование материального снабжения исходя из принятых заказов и плана использования оборудования;
- анализ затрат (прибыльности) по различным участкам — хронологические записи всех событий с особыми пометками — «шифрами затрат», компьютер по запросу очень быстро суммирует затраты по каждому шифру за произвольный запрошенный период.

Технология «Ланч Капитан» ориентирована и на такой класс задач, которые традиционным способом не решались:

- среднесрочное планирование материальных запасов и других ресурсов исходя из реальных данных по прошлым периодам;
- анализ товародвижения в разрезах по периодам, товарным группам, рынкам.

«Ланч-Капитан» относится к основным программным продуктам фирмы. Технология на базе этого пакета обеспечивает реализацию типовых процедур, как то:

- материальный учет:
 - ✓ приходование от поставщиков, оценка материальных ценностей по принятой схеме;
 - ✓ учет внутренних перемещений;
 - ✓ оформление и учет выбытия;
 - ✓ инвентаризация по местам хранения, сопоставление книжного и фактического остатков;
 - ✓ составление отчетности за период;
- калькуляция:
 - ✓ ведение норм расхода (постоянных и текущих календарных, разовых);
 - ✓ расчет и составление документов на получение необходимых продуктов;
- материальное обеспечение предусматривает:
 - ✓ контроль наличия продуктов;
 - ✓ ведение нормы запасов (неснижаемых норм, критичных уровней по видам запасов);
 - ✓ составление и исполнение кратко- и среднесрочного плана поставок;
 - ✓ контроль взаиморасчетов, проведение долгосрочной политики работы с поставщиками.

Фирма располагает также версией программы, предназначенной специально для школьно-базовых столовых. Это программа обладает мощным инструментарием и специфическими справочниками, в частности, в ней можно оценивать обеспеченность меню не только запасами продуктов, но и средствами производства (например, кухонные плиты). Программа постоянно эволюционирует, что выражается в выпуске новых, более конкурентных версий.

Программа «Ининг-Хлебосол». Программа фирмы «Ининг Бизнес-софт» для автоматизированной обработки данных в общественном питании обеспечивает взаимоувязку материального и финансового учета. Меньше одного часа требуется для составления меню, подготовки требований для получения продуктов на складе, расчета калькуляционных карточек, подготовки материально-продуктовых отчетов, заборных и оборотных ведомостей. Эта программа обеспечивает согласованную работу администрации, бухгалтера-калькулятора, диетолога, службы снабжения, склада, кухни, официантов, кассы и бухгалтерии и осуществляет:

- планирование меню на следующий день по всем точкам реализации с заданным ассортиментом и количеством блюд с учетом зака-

- зов, наличия продуктов на складе и сроков их годности, ожидаемых поставок; составление меню-раскладки и калькуляционных карточек, резервирование продуктов на складе «под заказы»;
- ведение справочника блюд, учет продуктов на складе, автоматическую калькуляцию себестоимости блюд с учетом изменений закупочных цен на разные партии продуктов, расчет цены реализации и наценки;
 - ведение гибкой политики цен на продукты и блюда; количественный и суммовый учет реализации продуктов и блюд по точкам реализации;
 - автоматическое ведение складской картотеки продуктов и поставщиков, автоматическое или ручное резервирование конкретных партий продуктов при планировании и списании со склада и кухни в соответствии с реализацией блюд и принятой учетной политикой; инвентаризацию, первичную обработку сырья;
 - полный контроль движения продуктов, тары и готовых блюд, учет реализации, а также контроль взаиморасчетов с поставщиками. Печать комплекта первичных документов, ежедневных и итоговых отчетов за период;
 - обеспечение работы официанта (бармена) по обслуживанию клиентов с помощью модуля программы «Официант и Бармен» (режим front-office), оформление и редактирование в реальном времени счетов с возможностью печати поступающих заказов на кухонных принтерах, расположенных на различных производственных участках, например в цехе горячих блюд, цехе холодных закусок и баре;
 - подключение электронной кассы для учета реализации за наличный расчет;
 - разграничение прав доступа пользователей на выполнение различных операций в системе, авторизация всех изменений данных.

Система поставляется с двумя вариантами БД по ассортименту блюд, которые могут быть легко дополнены пользователем:

- для предприятий общественного питания (рестораны, кафе, столовые и т. п.) — свыше 700 блюд из Сборника рецептур, выпущенного Комитетом РФ по торговле в 1996—1997 гг.;
- для детских оздоровительных лагерей — около 150 блюд с типовым семидневным меню по рекомендациям Независимых профсоюзов РФ 1997 г.

Программа «Ининг-Хлебосол» обеспечивает быстрое получение всей необходимой нормативной, справочной и отчетной информации за любой период:

- по продуктам:
 - ✓ состояние запасов на складе на любой день;

- ✓ движение за заданный период по точкам реализации и складам;
- ✓ калорийность, пищевая ценность;
- по блюдам:
 - ✓ технологические карточки блюд с нормами расхода продуктов (брутто и нетто);
 - ✓ калькуляция себестоимости блюд, наценки на блюда или на продукты, автоматический расчет цены по выбранной методике;
 - ✓ расчет максимально возможного производства количества порций запланированных блюд исходя из состояния запасов продуктов на складе;
 - ✓ динамика продаж блюд по точкам реализации;
 - ✓ стоимость питания одного человека (для индустрии отдыха);
- по точкам реализации:
 - ✓ меню зала, ассортимент буфета и других точек реализации на каждый день;
 - ✓ меню-раскладка и калькуляционные карточки на любой день;
 - ✓ типовые семидневные меню для различных диет и категорий питающихся (для индустрии отдыха и лечебно-профилактических стационаров);
- по складам:
 - ✓ учет движения продуктов по каждому складу, приходование товаров от поставщиков, передача в производство, бар, буфет и т.д., межскладская передача;
 - ✓ состояние склада на любой день;
 - ✓ материальный продуктовый отчет за заданный период времени;
- по поставщикам:
 - ✓ отчет по поставщикам за заданный период и сальдо;
 - ✓ движение по каждому поставщику (оплата, получение продуктов, учет возвратной и невозвратной тары).

Система имеет средства, обеспечивающие улучшение качества обработки данных. В программном комплексе есть специальные программы, настроенные на логическую проверку целостности данных и выдачу отчета о некорректных операциях по движению продуктов и блюд. Специальная процедура дает возможность восстановить целостность таблиц, основываясь на исходных первичных документах.

Программа «Ининг-Пионер». Она предназначена для автоматизации планирования, калькуляции, резервирования и движения продуктов на складах, расчетов с поставщиками. Программа ориентирована на предприятия с упрощенной системой планирования и краткой отчетностью, в которых учет ведется только по себестоимости, например детские оздоровительные лагеря, детские сады и т.п. Эта программа позволяет ежедневно составлять меню-раскладку, учитывать расход продуктов для

приготовления блюд в соответствии с числом питающихся, вести складской учет, контролировать расчеты с поставщиками и получение от них продуктов.

Программа обеспечивает согласованную работу администрации, пищеблока, службы снабжения, склада, бухгалтерии, врача и осуществляет:

- составление меню на завтра по типовому семидневному меню и справочнику блюд с учетом наличия продуктов на складе, допустимых сроков реализации каждой партии, ожидаемого завоза продуктов; быстрое формирование Дневной ведомости расхода продуктов (ф. № 6);
- автоматическое калькулирование себестоимости блюд, ежедневный учет стоимости питания в целом и одного человека, формирует Ведомость оперативного учета стоимости питания;
- автоматическую разnosку сведений по карточкам продуктов и поставщиков; формирование материально-продуктового отчета и отчета по поставщикам продуктов;
- подготовку Ведомости суточного потребления основных продуктов питания по видам на одного человека;
- ведение учета детей и организаций, оплачивающих путевки.

Система обеспечивает быстрое получение всей необходимой нормативной, справочной информации, подготовку и печать отчетов за любой период (день, неделя, декада, смена, сезон):

- по продуктам:
 - ✓ наличие на складе или дефицит, срок реализации;
 - ✓ движение за заданный период в привязке к накладным;
 - ✓ согласование единиц меры склада (коробки, банки и т.д.) и справочника блюд (штуки, килограммы, литры);
- по блюдам:
 - ✓ технологические карточки блюд с нормами закладки и выхода;
 - ✓ пищевая ценность, калорийность, содержание витаминов и др.;
 - ✓ калькуляция себестоимости;
 - ✓ стоимость питания общая и на одного человека в день, в том числе нарастающим итогом;
- по меню:
 - ✓ типовые семидневные меню для различных категорий питающихся;
 - ✓ меню-раскладка на любой день и дневная ведомость расхода продуктов;
 - ✓ меню зала, буфета на каждый день;
- по складу:
 - ✓ состояние склада с указанием зарезервированных продуктов под дневной план-меню на завтра;

- ✓ материальный продуктовый отчет за заданный период времени, инвентаризация.
- по поставщикам:
 - ✓ отчет по поставщикам за заданный период;
 - ✓ движение по каждому поставщику (оплата и получение продуктов, в привязке к документам, сверка).

Среди пользователей рассмотренных в данном разделе программ все категории предприятий общественного питания: рестораны (комплексы с электронными кассами), столовые, кафе, столовые санаториев, больниц, в частности ресторан гостиницы «Украина», ресторан «Золотой», «Хлестаков-трактир», предприятия питания Центробанка РФ, школьно-базовые столовые № 2, № 9, № 18, столовая Мосгорсуда и др.

11.3. Информационные технологии в техобслуживании

С ростом автомобильного парка задачи автоматизации информационных потоков в управлении техническим обслуживанием и ремонтом становятся для России все актуальнее. Автоматизация техобслуживания и ремонтов находит широкое применение в бизнесе автодилеров. Здесь есть своя специфика, поэтому типовые ERP-системы требуют длительной адаптации к специфике отрасли. Кроме того, у каждого поставщика автомобилей свои внутренние стандарты, и тиражировать отдельные решения возможно лишь среди дилеров одних и тех же марок машин.

Системы управления ремонтами оборудования продолжают эволюционировать, равно как и другие ИС управления. Двадцать лет назад говорили о системах управления именно техобслуживанием и ремонтами. Существовали так называемые системы CMMS (от Computerized Maintenance Management Systems внедрение компьютерной системы управления). В 1990-х гг. системы CMMS в большинстве случаев были расширены за счет появления функций для управления закупками и складскими запасами, людскими ресурсами (ремонтным персоналом), сопутствующим документооборотом и т.д., т.е. за счет элементов концепции ERP. Возник класс программного обеспечения, названный EAM.

К новым, более формализованным концепциям управления ТОиР относится, например, ZBS (Zero Breakdown Strategy — стратегия функционирования без отказов). Одной из веских причин появления ZBR стало повышение требований к отказоустойчивости и безопасности, обилие накапливаемой в современных ИС информации. Появилась необходимость в наличии аналитических функций, сопряжении с АСУ технологическими процессами и стандартизации интерфейсов обмена данными.

Этот подход получил название TPM (Total Productive Maintenance — всеобщее и продуктивное управление). Собственно подход представляет

собой не некую четкую методологию, а скорее набор общих принципов, по аналогии с концепцией TQM (Total Quality Management, всеобщий контроль качества). Можно сказать, что ТРМ есть TQM, примененный к отдельной бизнес-области — ремонтам, диагностике и эксплуатации техники.

ЕАМ-системы позволяют анализировать и сопоставлять множество параметров, рассматривая оборудование на протяжении всего его жизненного цикла. От ЕАМ-систем сегодня требуется не только сбор и предоставление информации по всем аспектам, касающимся основных фондов. Важно увязать эти данные с другими показателями деятельности предприятия. Наиболее прогрессивные ЕАМ-системы сегодня позволяют осуществлять многомерный анализ данных и визуально отображать состояние ключевых показателей эффективности предприятия на основе сбалансированных систем показателей (Balanced Scorecard). Таким образом, ЕАМ-системы расширяют свои возможности за счет средств управления эффективностью предприятия (Performance Management). Появился соответствующий термин — Asset Performance Management.

Сбалансированные системы показателей объединяют при анализе различные параметры, как узкоспециализированные, так и косвенные, — клиент, деньги, время, мотивация и т.п. Для наглядного представления информации и удаленного доступа к ней используются интернет-технологии (порталы, веб-сервисы и т.п.). Суть сбалансированных систем показателей сводится к выделению подмножества так называемых ключевых показателей эффективности (KPI, Key Performance Indicators). В соответствии со значимостью параметров между показателями устанавливается связь, проводится их оперативный мониторинг и сопоставление с нормативными значениями. Примером реализации такого подхода могут быть ERP (ЕАМ)-системы IFS Applications. Этот программный продукт позволяет не только отслеживать значения ключевых показателей эффективности, но и выяснять причины отклонений, если таковые происходят. Кроме того, система позволяет строить как сбалансированную систему показателей, так и функциональную, и процессную.

Отметим, что технология Balanced Scorecard эффективна только тогда, когда есть источник достоверной, полной и своевременной информации. В нашем случае это означает наличие в организации внедренной ЕАМ-системы. Рассмотрим пример ЕАМ-системы по техническому обслуживанию и ремонту на базе IFS Applications (рис. 11.1).

Решение IFS ТОиР имеет модульную структуру. Состав модулей может меняться в зависимости от конкретных потребностей. Ядро решения, определяющее его функциональное назначение, — модули «Оборудова-

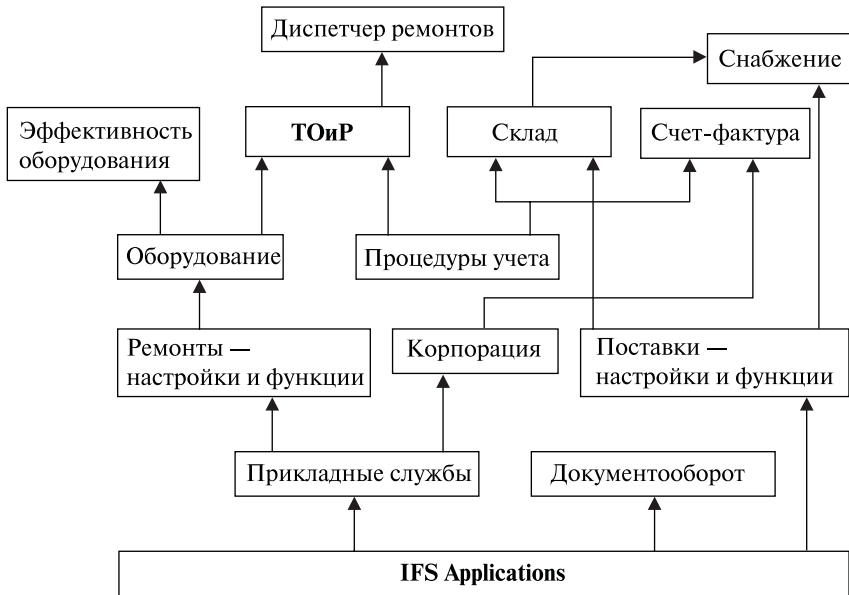


Рис. 11.1. Принципиальная схема функционирования ТОиР на базе IFS Applications.

ние» и «Ремонты». Описания запасных частей и материалов хранятся в модуле «Каталог запчастей». Для решения задач материально-технического обеспечения используются модули «Склад» и «Снабжение». Анализ эффективности использования оборудования выполняется в модуле «Эффективность оборудования». Регистрация финансовых результатов деятельности осуществляется в модуле «Процедуры учета». Для организации управления документацией используется модуль «Документооборот».

Модуль «Оборудование» позволяет хранить информацию об огромном количестве единиц оборудования. Модуль содержит средства для всестороннего описания оборудования — технические характеристики, контролируемые параметры, данные о закупке и вводе в эксплуатацию, гарантийные сроки. В этом модуле все оборудование может быть разгруппировано в иерархическую структуру (машины, блоки и связанные с ними операции, документы) до любого желаемого уровня детализации. На высшем уровне, например, может регистрироваться предприятие, технологическая система или производственный отдел, имеющие номенклатуру оборудования. Затем это оборудование шаг за шагом разбирается, по усмотрению пользователей, вплоть до узлов и деталей.

Данные об оборудовании хранятся в систематизированном виде. Любой объект оборудования отражен в документации в виде чертежей, инструкций, технологических схем, спецификаций и других информационных форм. Непосредственно из графического представления объекта имеется доступ к описаниям предупредительных работ, каталогу запасных частей, наряд-заказам, документам и истории эксплуатации.

Модуль «Каталог запчастей» осуществляет администрирование запасных частей и других материалов, представляющих интерес. Здесь могут также регистрироваться нескладируемые запасные части с целью сохранения информации, касающейся, например, расценок, поставщиков, сроков доставки и т. п. Этот модуль предусматривает формы для снятия, возврата и резервирования складских запасов, а также для регистрации поставщиков. Кроме того, предоставляются списки для эффективного переучета, а также контролирующие процедуры для отслеживания операций и подгонки баланса. Для того чтобы сделать обслуживание максимально эффективным и в то же время снизить складские издержки, необходимо оптимизировать уровень складских запасов. Это осуществляется с помощью различных списков планирования, точек заказа и уровней запасов, которые также включены в модуль.

Система предоставляет возможности для оперативного и простого оформления отчетов об обнаруженных неисправностях, отказах, дефектах с указанием сроков их устранения и работ, которые необходимо выполнить. Отчеты о неисправностях могут быть немедленно преобразованы в задания на ремонт и приняты к исполнению.

Простые в использовании и полностью интегрированные графические средства планирования, имеющиеся в решении IFS TОиР, содержат функции для планирования ресурсов и работ. Приемы «буксировки» позволяют легко вносить изменения. Обзор важной информации по планированию предоставляется с помощью символов и цветовых кодов. Тесная связь с модулем «Персонал» позволяет автоматически сравнивать потребность в персонале с фактическим наличием работников по разным специальностям. Результаты планирования отображаются в графическом виде по выбранным объектам — подразделениям, специальностям или отдельным работникам.

Средства планирования позволяют выполнять оптимизацию ремонтного цикла в условиях ограниченных ресурсов. Эти средства показывают узкие места и обеспечивают пересмотр планов с целью выполнения работ в заданные сроки и в рамках бюджета. При подготовке наряд-заказов выполняется детальное планирование ремонтных операций, необходимых материалов и запчастей с предварительной калькуляцией затрат. После выполнения работ проводится регистрация детальной информации, касающейся данной работы, сроков ее выполнения, причин отказа,

учета фактически использованных ресурсов, как количественного, так и стоимостного, а также внешних расходов. При заполнении отчетов по наряд-заказам выполняется отнесение затрат на оборудование, на котором выполнялось обслуживание и ремонты. Для облегчения систематического анализа отказов и затрат могут быть установлены коды, определяющие класс отказа, тип отказа и причину отказа. Другие статьи, регистрируемые перед отчетностью, — потребности в ресурсах и внешние расходы.

После составления отчетности наряд-заказ закрывается. На основе закрытых наряд-заказов можно проводить различные виды технического и экономического анализа, используя, например, идентификацию машины, подразделение-исполнитель, калькуляцию затрат, класс отказа и др. Система позволяет проводить разностороннюю классификацию отказов и собирать статистику отказов в различных разрезах. Проводится учет затрат как на плановое обслуживание, так и на аварийные ремонты по единицам и по группам оборудования. Показывается распределение затрат по годам эксплуатации.

В модуле «Эффективность оборудования» используется графический интерфейс для анализа интенсивности отказов, готовности, потерь качества и роста производительности. Информация о КПД оборудования — это ключ к безостановочному производству и эффективному использованию ресурсов предприятия. Для достижения этой цели все перебои производственного процесса должны быть документированы и изучены. Функции детального анализа позволяют определять причины производственных потерь, а ключевые показатели отображаются с помощью развитых графических средств.

Интеграция решения IFS TOiP с модулями «Склад» и «Снабжение» предоставляет полный доступ к информации о наличии и местах хранения материалов, обеспечивает резервирование, отпуск, возврат материалов. Кроме того, возможно оформление материальных заявок непосредственно при подготовке заданий на обслуживание и ремонт. Планы материально-технического снабжения согласовываются с планами технического обслуживания.

Все выполненные работы по обслуживанию и ремонтам и все операции с материалами находят свое отражение в виде финансовых результатов. Данные о затратах сохраняются вместе с оборудованием и передаются в «Финансы» на соответствующие счета. Для бухгалтерского учета и финансового анализа возможно определение различных аналитических признаков, таких как центры затрат и проекты, обеспечивающих анализ по различным направлениям деятельности.

IFS TOiP обладает широкой функциональностью, что очень удобно для пользователей с повышенными требованиями. В то же время эта система остается достаточно простой, чтобы ею могли пользоваться и ря-

довые сотрудники, и руководство. Каждый пользователь может настроить свою собственную рабочую среду и использовать только те части системы, которые ему необходимы для каждодневной работы.

К основным достоинствам системы можно отнести:

- гибкое средство планирования задач технического обслуживания, предупредительных и восстановительных ремонтов;
- полная прозрачность наличия запасных частей для выполнения ремонтных работ, возможность в случае их отсутствия формирования заказов снабжения;
- планирование осмотров на основе определяемых пользователями приоритетов;
- полностью интегрированное графическое планирование работ;
- интегрированный статистический контроль для максимизации отдачи используемого оборудования;
- правила учета, распространяющиеся на все предприятие в целом, упрощают согласованность всех финансовых операций, относящихся к техническому обслуживанию;
- связи документов с наряд-заказами и запасными частями, а также со всеми обслуживаемыми объектами;
- отслеживание компонентов от ввода в действие до списания, с многоуровневыми структурами;
- уведомление о критических событиях по пейджеру/SMS и по электронной почте;
- повышение эксплуатационной безопасности;
- интерфейсы к производственным данным реального времени;
- простой и удобный пользовательский интерфейс;
- удаленный доступ через Интернет;
- возможность чтения и печати штрих-кодов.

Внедрение IFS TОиР дает следующие основные экономические результаты:

- повышение производительности труда;
- увеличение производительности оборудования;
- сокращение сроков ожидания аварийных работ;
- сокращение излишков складских запасов;
- уменьшение числа незапланированных простоев/поломок;
- повышение коэффициента готовности (времени исправности);
- увеличение срока службы оборудования;
- уменьшение числа сбоев и дефектов.

Существует сложившийся набор рекомендаций по организации проекта внедрения. Все неисправности, результаты инспекций и проверок должны регистрироваться в системе. Фактически внедрение можно и рекомендуется начать именно с этого. Бумажные журналы неисправ-

ностей должны быть упразднены. Люди постепенно будут освобождаться от использования бумажных носителей. Процесс привыкания небыстрый, и чем скорее люди начнут работать с системой, тем лучше. Любая работа по обслуживанию и ремонтам должна выполняться только на основе письменного задания — наряд-заказа. Устные распоряжения, любые работы без регистрации в системе должны быть исключены.

Информацию о неисправностях (описания проблем, рапорты) необходимо максимально структурировать. Описания типа «не работает» или «произошла поломка» абсолютно неинформативны. Необходим более внятный уровень, например, «обнаружена протечка радиатора» или «повышенный шум в подшипнике». Это облегчит дальнейшую идентификацию и устранение проблемы. Для типовых неисправностей крайне желательно ввести коды, что упростит дальнейший анализ.

Наиболее передовые EAM-системы в сфере ToиP располагают средствами анализа эффективности использования оборудования. В общем случае эксплуатация оборудования предполагает ответ на следующие вопросы.

1. Насколько эффективно мы используем оборудование?
2. Во что обходятся все простои, выраженные в непроизведенных ремонтах и обслуживании?
3. Каковы основные причины вынужденных простоев?

Системы, поддерживающие такой анализ, позволяют давать ответ на подобные вопросы. Это своего рода специализированный анализатор, наподобие финансового, но нацеленный только на анализ эффективности использования оборудования. Идеи производственного анализа используют характеристики APQ (availability, performance, quality) и имеют в своей основе алгоритмы расчета трех показателей — готовности, производительности и качества.

Эффективность оценивается в системе совокупностью указанных показателей. В рамках APQ-анализа осуществляется расчет:

- показателей готовности, производительности, качества за данный период времени;
- общего времени работы оборудования;
- общего времени остановок по внутренним причинам;
- объема изготовленной продукции;
- объема брака;
- среднего времени между поломками оборудования;
- среднего времени ремонта оборудования.

Эти показатели просты для понимания и делают прозрачным контроль взаимодействия производства и технического обслуживания в рамках предприятия.

Отдельно стоит рассказать о концепции MRO (Maintenance, Repair & Overhaul — техобслуживание, ремонты и модернизация). О ней говорят

применительно к таким отраслям, как транспорт, когда стоят задачи техобслуживания техники, а не оборудования или объектов инфраструктуры. У MRO-систем существует своя специфическая функциональность — связанная, например, с обслуживанием парков техники и интеграцией с внутренними ИС, например, для отслеживания и прогнозирования неполадок во время поездки.

Сегодня имеются примеры внедрения EAM-систем в самых различных отраслях. Хороший пример — реализация EAM-системы в автосервисном центре («АЗР Автомобиль — звезда Руси»). АЗР — закрытое акционерное общество, более семи лет дилер и официальный представитель компании DaimlerChrysler, осуществляет сервисное обслуживание автомобилей Mercedes-Benz. В этой реализации программное обеспечение IFS включает в свой состав функционально полный набор компонентов, среди которых модули обработки бухгалтерской и планово-экономической информации, управления материально-техническим снабжением, сбытом, складом, а также планирования производства. Очень важно наличие функционально полного ремонтного модуля, без которого не обойтись практически ни одному автосервису. Так, например, номенклатура запчастей Mercedes-Benz насчитывает более 350 тыс. единиц, емкость склада АЗР — более 10 тыс. единиц. В этой компании завершен проект по внедрению вертикального решения «IFS Автобизнес» на базе управленческой системы IFS Applications. Выбор комплекса IFS Applications был в немалой степени обусловлен тем, что данное решение уже зарекомендовало себя на зарубежном рынке автодилеров — в частности, уже несколько лет используется шведскими дилерами Volvo.

Сегодня на рынке представлены несколько решений для автодилеров, которые соответствуют концепции ERP и имеют возможности для автоматизации сервисно-технического обслуживания. На базе системы Ахarta завершено внедрение проекта у автодилера «Независимость». На разных стадиях реализации проекты в «Автомире», «Инфопром Групп» и Toyota Motor. В разработке находятся проекты ТООР для «Атланта-М» — дилера VW, для Toyota Business Car. В составе некоторых разработок для ремонтного производства имеются модули «Техобслуживание», «Учет производственных объектов», «Планирование ремонтных кампаний», «Диагностика и дефектация», «Библиотека научно-технической документации» и «Архив проектно-конструкторской документации».

Вопросы и задания для самопроверки

1. Назовите области сервиса, имеющие наиболее обширный опыт применения АИС.
2. Какие подсистемы составляют функциональную структуру «Ининг-Гостиница»?

3. Назовите особенности ППП «Ининг-Пансионат».
4. Назовите наиболее известные ППП, применяемые для автоматизации предприятий общественного питания.
5. Какие процедуры лежат в основе технологии обработки данных на основе ППП «Ланч-Капитан»?
6. Назовите основные технологические процедуры обработки данных на базе ППП «Ининг-Хлебосол».
7. Назовите основные технологические функции ППП «Ининг-Пионер».
8. Назовите концепции автоматизированных ИС в управлении тех-сервисом.
9. Каковы функциональные возможности ЕАМ-систем в управлении ТОиР?
10. Назовите основные функциональные блоки принципиальной схемы автоматизации ТОиР на базе IFS-Applications.

Глава 12. АИС В ОБЛАСТИ СТРАХОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

12.1. Особенности применения АИС в сфере страхования

Западноевропейские страховые фирмы расходуют на автоматизацию информационных процессов около $\frac{1}{5}$ всех располагаемых ими средств. При этом треть этих средств направляется на технические средства, другая треть — на программное обеспечение и еще одна треть — на подготовку персонала к работе в вычислительной среде компании. Российские страховые компании также начинают понимать выгоды от применения АИС [12].

Автоматизация информационных процессов в области страхового дела имеет свои особенности. В некоторых видах бизнеса достаточно просто разграничить отдельные бизнес-процессы: бухгалтерию, логистику, склад и т.д., последовательно провести их автоматизацию и получать желаемый эффект на каждом очередном этапе развертывания ИС. В страховой деятельности ситуация несколько иная — все бизнес-процессы взаимосвязаны, поэтому необходима сквозная автоматизация всех процессов в комплексе.

В основе страхового бизнеса страховой продукт — услуга по различным видам страхования. Страховые продукты по одному и тому же виду страхования могут быть уникальными для разных страховых компаний, которые формируют и модифицируют свой набор условий, предлагаемых клиентам. Для того чтобы поддерживать различия и возможность постоянных изменений страховых продуктов, ИС должна иметь гибкие средства, чтобы настраивать параметры договоров страхования. Все изменения должны сразу же отражаться в подсистемах бухгалтерского и налогового учета. При этом системе надлежит предоставлять разные данные для организации выплат по разным страховым продуктам и т.д.

Автоматизация страхового бизнеса в России весьма перспективна. К услугам страховых фирм прибегает почти каждый взрослый человек. В настоящее время в России около 1500 страховых компаний. Реализация страховых технологий влечет необходимость обработки больших объемов информации. Между тем во многих отечественных страховых компаниях лишь совсем недавно начали серьезно задумываться о необходимости АИС.

Активизация процессов автоматизации страхования в России может быть объяснено следующими условиями:

- улучшается нормативно-правовая база страхования. Растет число официальных документов, более определенно устанавливающих регламент, процедуры и процессы страхования;
- создается унифицированная технология работы российских страховых компаний;
- расширение числа объектов страхования, например приватизация имущества, стимулирует диверсификацию сети страховых компаний;
- наблюдается постепенное развитие рынка страховых услуг. Происходит сближение между российским рынком страхования и рынком страхования европейских стран.

Сегодня в страховом бизнесе страны происходят перемены, которые могут оказать существенное влияние на ситуацию с автоматизацией страховых компаний. Прежде всего, это вступление в силу закона «Об обязательном страховании автогражданской ответственности», который стимулирует резкий рост количества договоров на страхование. Это означает катастрофический рост объемов данных и появление других задач, решение которых невозможно без эффективных ИС. Еще один важный фактор — изменение правил бухгалтерского и налогового учета и движение в сторону международных стандартов учета и отчетности. Достижение большей финансовой прозрачности компании для акционеров и руководства требует освоения новых методологий учета и построения совершенной информационной платформы с развитой аналитической подсистемой.

Выделим и охарактеризуем основные категории объектов автоматизации страховых фирм и функционирование их информационных технологий.

Центральный офис страховой фирмы, как правило, имеет одну или несколько высокоскоростных ЛВС. ЛВС можно рассматривать как информационный центр всей компании, включающий мощные вычислительные ресурсы — файловые серверы, системы управления БД и др. Особенность ЛВС центрального офиса страховой компании в том, что в ее состав входит система централизованного мониторинга. Эта ЛВС

управляет локальными и удаленными сетевыми устройствами, находящимися в филиалах.

Региональные офисы страховой компании (филиалы) могут представлять собой довольно значительные по объему организации, оснащенные собственными крупными ЛВС и мощными вычислительными ресурсами. Они имеют надежную и скоростную связь с центральным офисом компании.

Отделения страховой компании обычно имеют небольшую локальную сеть, включающую несколько персональных компьютеров. Связь с центральным офисом происходит по заранее составленному расписанию в определенные часы, однако не исключается возможность не запланированного срочного доступа.

Представительства или агентства страховой компании чаще всего оснащаются одним, реже несколькими компьютерами. Связь с отделениями происходит по мере необходимости и обеспечивается в течение всего дня. Удаленные пользователи сети — инспекторы, агенты, проверяющие, т.е. сотрудники, которые по характеру работы не имеют постоянного рабочего места, пользуются портативными компьютерами с модемом.

Основная особенность организации информационного обеспечения АИС страховой компании — необходимость иметь полную БД по всем договорам компании за максимально длительный период. Это связано с тем, что при заключении нового договора с клиентом необходимо иметь полную информацию о его предыдущих страховках и обеспечить просмотр всех связанных с этими случаями документов. Такая информация должна храниться в БД, постоянно обновляться и быть легко доступна. Так, при расчетах, например, ставки взноса или тарифа, необходимо извлечь из БД необходимую статистику и выполнить расчетные действия по договорам страхования за довольно длительный прошедший период, при этом обработке подвергается каждый договор. Такая БД хранится в АИС центрального офиса. В подразделениях страховой компании необходимости иметь БД всей компании нет, так как в каждом из подразделений имеется БД своих страхователей.

Информация возникает на уровне отделения страховой компании. Эти данные находятся в течение определенного времени в БД отделения. При наступлении регламентного времени сеанса передачи данных происходит автоматическая связь с компьютером регионального офиса страховой компании и совершается так называемая репликация баз данных.

Смысл репликации БД состоит в том, что какая-то одна из БД назначается главной. Она содержит наиболее актуальные данные. Другая БД — подчиненная и получает копии из главной БД. Эти БД синхронизируют

свое состояние, обновляют данные и согласовывают конфликты, если таковые возникли. Метод репликации реализован и осуществляется на уровне самих систем управления БД. Это стандартная и высокоэффективная процедура позволяет за достаточно небольшой по времени сеанс связи привести две большие БД к идентичному состоянию, так как по каналам связи передаются только те корректировки, которые произошли после предыдущего сеанса связи.

Подобным образом происходит обмен данными по актуализации БД с каждым из имеющихся отделений компании. Весь комплекс вычислительной сети можно разделить на следующие основные составляющие:

- сеть центрального звена страховой компании;
- сети конкретных структурных подразделений — филиалов компании;
- сети, обеспечивающие связь между компаниями и филиалами.

Сетевой комплекс центрального офиса имеет самую высокую скорость передачи данных. Центральный офис может иметь одну или несколько ЛВС стандартов FDDI или Ethernet, объединенных друг с другом посредством высокопроизводительных маршрутизаторов. Особенность ЛВС центрального офиса в том, что часто в ее состав входит система централизованного мониторинга и управления как локальными, так и удаленными сетевыми устройствами, находящимися в филиалах и отделениях компании. Использование маршрутизатора в качестве центрального сетевого устройства позволяет обеспечить высокоскоростное соединение локальных сетей, связь с сетями филиалов и доступ удаленных пользователей. Подобный принцип обеспечивает маршрутизацию и, в случае использования для передачи данных каналов с низкой пропускной способностью, компрессию (сжатие) передаваемой информации. Это позволяет повысить скорость передачи. Так, например, для основной ЛВС центрального офиса эта скорость может повыситься на основе кольца FDDI до 100 Мбайт/с. В кольцо FDDI могут включаться сервер БД, файл-сервер, сервер архива и маршрутизатор. В каждом конкретном случае количество устройств, входящих в кольцо, может быть разным. Через маршрутизатор ЛВС имеет выход на ЛВС других структурных подразделений центрального офиса. В таком контуре связь должны обеспечивать один или несколько коммутаторов и концентраторов. Путь данных проходит по следующей схеме: данные из сети FDDI проходят через основной маршрутизатор и попадают на коммутатор. Передача идет на полной скорости (100 Мбайт/с). Коммутатор передает данные на необходимый концентратор, который направляет их к месту назначения (рабочей станции). Передача от концентратора к рабочей станции происходит на скорости этой станции (обычно 10 Мбайт/с). Подобные условия позволяют в общих каналах

обеспечивать более высокую скорость передачи и избегать в сети «пробок», если в ней работает большое число пользователей.

Задачи, решаемые в филиалах компании, не требуют особых функциональных возможностей их локальной сети. Хотя в определенных условиях объемы передаваемых данных могут быть большими. Это означает, что здесь следует иметь сеть с возможностью нескольких скоростей передачи данных. Основой такой сети может служить коммутатор, осуществляющий связь с одним или несколькими серверами на скорости 100 Мбайт/с, а с концентраторами или рабочими станциями на скорости 10 Мбайт/с. С этой точки зрения наиболее приемлемо как по простоте построения, так и по стоимости системы использование сети Ethernet.

Сети отделений также могут строиться на базе Ethernet. Скорость в сети 10 Мбайт/с вполне достаточна для тех задач, которые возникают в отделениях страховой компании.

Необходимость развития информационных технологий в страховом деле обуславливает применение новых технологий на принципах синтетизирования информационных процессов и применения соответствующих технических и программных средств. В связи с этим следует отметить возможность создания эффективных АИС в деле страхования на базе существующих программных средств, например языка экранных форматов Oracle Forms 4/5, отчетов Oracle Reports 2.5, мультимедийных приложений Oracle Graphics из комплекса Developer 2000 фирмы Oracle.

Расширяется применение систем, функционирующих в режиме реального времени, в частности сетевых СУБД. Эти СУБД основаны на применении архитектуры сервера БД — Oracle, Paradox, Clarion и др. При этом в однородных и неоднородных вычислительных сетях ориентируются на архитектуру «клиент — сервер» с привлечением преимуществ языка запросов SQL.

12.2. АИС в деятельности страховых компаний

АИС страхового общества «РЕСО-Гарантия». Некоторые страховые фирмы России уже имеют положительный опыт разработки, внедрения и эксплуатации автоматизированных информационных технологий. Опыт «РЕСО-Гарантия» показывает, что такой подход может быть достаточно продуктивным.

В страховом обществе «РЕСО-Гарантия» с 1998 г. работает система автоматизации основного бизнеса, а недавно осуществлен масштабный проект по переходу на новую программно-аппаратную платформу. «РЕСО-Гарантия» — пример созданной собственными силами АИС, удовлетворяющей потребностям компании. Причина успеха заключается в грамотной постановке задачи, должном финансировании проекта

и профессиональной команде разработчиков. Практически с первой версии системы, разрабатывавшейся около двух лет, удалось ввести в действие комплексное решение, поддерживающее основные бизнес-процессы компании. С течением времени добавлялись новые подсистемы, модифицировались существующие, но ставка на комплексное ядро системы, обеспечивающее взаимодействие страховых продуктов, выплат, перестрахования, бухгалтерии оправдала себя. Сегодня АИС компании обслуживает 650 пользователей и включает следующие подсистемы:

- конструктор — служит для гибкой настройки всех функциональных модулей системы, это своего рода инструментарий для работы специалистов актуарно-методологического центра. С его помощью актуарии (специалисты по страховой математике) в кратчайшие сроки разрабатывают новые продукты и параметризуют все компоненты системы. При этом два подразделения — актуарно-методологический центр и ИВЦ — составляют единый механизм;
- подсистема ведения полисов;
- подсистема бухгалтерского учета;
- подсистема выплат;
- подсистема перестрахования;
- подсистема бюджетирования;
- подсистема аналитической отчетности;
- подсистема администрирования;
- подсистема автоматической пролонгации полисов;
- подсистема «Зарплата и кадры».

Шесть лет страховая ИС эволюционировала вместе с ростом компании и выходом на новые рынки. Наряду с изменениями, связанными с содержанием бизнеса компании, менялась и технологическая база. Первый качественный переход был сделан при замене СУБД Interbase на платформу Oracle. В 1999 г. стал ощущаться недостаток серверных мощностей, так как многократно выросли объемы данных и количество пользователей. После почти полугодовой проработки вопроса было принято решение о переходе с ПК-сервера на Unix-платформу компании Hewlett Packard.

Зависимость бизнеса компании от нормальной работы ИС стала настолько велика, что ее простои в практическом отношении стали недопустимы. Для обеспечения бесперебойной работы был реализован проект по созданию кластера на базе серверов HP 9000. Помимо надежности, новый комплекс должен был послужить платформой для перевода ИС на трехзвенную архитектуру. У компании 123 филиала по всей стране, для того чтобы не распылять серверные мощности и упростить масштабирование, настройку, администрирование и освоение системы пользователями она изначально была настроена на централизованную

обработку данных. На местах функционировали только клиентские модули. Однако сегодня те же задачи масштабирования и повышения производительности требуют сделать архитектуру системы более эффективной, разделив бизнес-логику и логику данных. В отказоустойчивой конфигурации предусмотрены два узла кластера. Каждый кластер в данном случае представляется как несколько сетевых вычислительных устройств, воспринимаемых пользователем как единая ЭВМ. В штатном режиме на одном из узлов функционирует сервер приложений BEA WebLogic, на другом — сервер БД Oracle. В случае отказа одного из аппаратных серверов происходит перезапуск Oracle или WebLogic на другом сервере, и временно сервер БД и сервер приложений функционируют на одном узле кластера.

Помимо двухузлового кластера имеется еще две территориально разнесенные дисковые подсистемы, на которые параллельно идет запись информации. Система хранения организована по принципу поддержки резервного копирования и восстановления данных. Кроме обеспечения отказоустойчивости, аппаратная платформа предусматривает наращивание производительности основной системы без замены действующих серверов. Установленные серверы обладают большими возможностями для дальнейшего расширения путем установки дополнительных процессоров, модулей памяти и т.д. В результате с ИС РЕСО потенциально может работать несколько тысяч человек, что очень важно для обслуживания многочисленных агентов.

Проект реализован компанией TopsBI, с которой «РЕСО-Гарантия» сотрудничает около двух лет. Выбор в пользу указанной фирмы сделан прежде всего потому, что она обеспечивает в работе комплексность, а также возможность получить из одних рук услуги разного профиля, от поставок и технической поддержки оборудования до администрирования сервера БД. В РЕСО имеется собственный специалист по Oracle, а сотрудники ИВЦ прошли обучение кластерным технологиям HP. Вместе с тем, объемы сервисного обслуживания, возложенные на TopsBI, позволяют говорить об аутсорсинге ИТ-инфраструктуры РЕСО.

В мае 2003 г. компания ввела в эксплуатацию отказоустойчивый высокопроизводительный кластерный комплекс на основе продуктов Hewlett-Packard. Архитектура кластерного комплекса разрабатывалась с учетом резервирования всех основных компонентов и минимизации точек отказа в узлах кластера, соединениях в локальной сети и сети хранения, системах хранения и внутри узлов. В системе резервирования учитываются контроллеры, диски памяти, блоки питания и т.д.

В кластер-комплекс входят следующие основные компоненты:

- два вычислительных узла — RISC-серверы: ранее установленный HP9000 N4000 и новый HP rp7410 (оба сервера допускают установ-

ку до восьми процессоров, на сегодняшний день в каждом из них используется по четыре процессора);

- два RAID-массива с виртуализацией хранения HP VA7100;
- два FC-коммутатора HP FC 1Гбайт/2Гбайт Switch 8В.

Узлы кластера находятся в разных помещениях и в перспективе могут быть размещены на территориально разнесенных площадках компании. Основу управления кластером обеспечивает программная система HP MC/Service Guard OPS Ed, поддерживающая до 16 узлов кластера и обеспечивающая работу СУБД Oracle Paralell Server. Для защиты всех элементов кластера от сбоев в электропитании используются источники бесперебойного питания APC Symmetra и Symmetra RM. Учитывая высокие требования к каналам ввода-вывода данных, кластер включен в корпоративную локальную сеть с помощью выделенных гигабитных коммутаторов HP Procurve 5348XL.

Для обеспечения дополнительных гарантий сохранности и восстановления критичных данных используется автоматизированная система резервного копирования и архивирования данных, построенная на основе программного решения HP OpenView Data Protector и корпоративной библиотеки HP MSL5030. Система резервного копирования обеспечивает «горячее» копирование данных из бизнес-приложений и СУБД Oracle. Минимальное время резервирования достигается благодаря поддержке копирования информации напрямую из массива VA7100.

В результате реализации проекта компания «РЕСО-Гарантия» получила современный высокопроизводительный кластерный комплекс, при этом практически полностью сохранив трехлетние инвестиции. В рамках проекта компанией TopsVI были решены дополнительные задачи по обеспечению сетевой безопасности и антивирусной защите.

Компания «РЕСО-Гарантия» носит признаки агентской и ритейловой фирмы. ИС РЕСО, с одной стороны, должна была разрабатываться с учетом этих особенностей, а с другой, была призвана стать важнейшим фактором успешного развития. В агентской компании продажи построены на привлечении большого количества агентов. По количеству агентов «РЕСО-Гарантия» — вторая в России компания после «Росгосстраха». В 230 филиалах и агентствах, работающих по новым принципам, агенты собраны в мини-коллективы под управлением менеджера-агента. Благодаря решению, реализованному в РЕСО, деятельность каждого агента прозрачна для центрального офиса. Система обеспечивает, в частности, автоматический расчет агентской комиссии, которая зависит от суммы заключенного договора и условий проплаты и, благодаря интегрированности всех модулей, сразу отражается в бухгалтерских документах и учитывается при расчете зарплаты агента. Менеджер может получить отчеты по динамике продаж каждого агента,

качеству заключенных им договоров, данные по его клиентам. Такая агентская сеть с менеджерскими продажами хорошо управляема, что положительным образом сказывается на динамике продаж компании в целом.

Следует отметить, что ни одно западное решение для страховых компаний не смогло бы без специальной настройки реализовать определенные особенности работы российских страховых компаний. Характерный пример — разница в полномочиях страховых агентов. Только в России агент имеет право выдавать страховой полис: в Европе его возможности ограничены обсуждением с клиентом условий страхования, а оформление полисов осуществляется в офисе компании. Соответственно, система автоматизации для российской компании должна реализовывать другой алгоритм работы с полисами. В перспективе ИС РЕСО предоставит агентам возможность работать напрямую с данными по своим клиентам, их полисам и т.д.

Еще одна особенность «РЕСО-Гарантия» состоит в том, что компания активно работает на ритейловом рынке, заключая помимо сделок с крупными корпоративными клиентами множество небольших по объему договоров с частными лицами. В РЕСО застраховано более 80 тыс. домов и квартир, до 100 тыс. застрахованных по добровольному медицинскому страхованию. На конец 2002 г. имелось свыше 120 тыс. договоров по добровольному автострахованию, а за первые три месяца действия закона «Об обязательном страховании автогражданской ответственности» было застраховано свыше 385 тыс. человек. Только наличие ИС, которая позволяет автоматизировать все эти небольшие по объему, но связанные с обработкой значительного количества данных платежи, позволяет развивать и расширять ритейловый бизнес. Система дает возможность управлять портфелем услуг, предоставляет технологию контроля, базу для аналитиков компании, которые определяют тарифы и могут оперативно вносить коррективы. В программе реализованы возможности выполнения разных срезов и проведения анализа по страховому продукту, региону, агенту, агентству или партнеру.

Идеология ИС компании определяет отношения центрального офиса с филиалами, их директорами, агентской сетью и менеджерами. Система позволяет контролировать деятельность всех 230 филиалов и агентств только посредством программных инструментов, видеть их рентабельность, доходность, анализировать ошибки и недоработки. Благодаря аналитическим возможностям системы центральный офис имеет механизм постановки задач филиалам. Этот механизм базируется на алгоритмах расчета реальных продаж и контроля выполнения планов филиалами.

Внедрение АИС вызвало необходимость усовершенствования организационной структуры компании. Раньше многочисленные отделы

РЕСО вели дела по различным областям страхования, никак не координируя деятельность между собой. Очень часто разным отделам приходилось работать с одними и теми же клиентами. Теперь создан единый центр обслуживания клиентов, где сконцентрированы все специалисты по страхованию, прошедшие предварительную переподготовку с целью расширения своей компетенции. Знание ИС, которая объединяет процессы по всем страховым продуктам, было одним из главных элементов повышения квалификации. Универсальные возможности нового центра обслуживания способствуют оптимальному распределению ресурсов компании и повышению эффективности бизнеса в целом. Например, на предприятии, которое обслуживает РЕСО, может быть автопарк, где необходимо автострахование, и тысячи сотрудников, для которых заключаются договора по страхованию от несчастных случаев. Универсализм специалистов и продвижение стандартных страховых продуктов позволит компании перейти в перспективе к комплексной страховой защите клиента, как корпоративного, так и индивидуального. В результате компания, с одной стороны, получит значительную экономию с точки зрения затрат на продажи, с другой — обеспечит важный фактор защиты собственной экономической безопасности, поскольку комплексное обслуживание способствует постоянству не только клиентуры, но и продавцов услуг (если клиент застраховал в компании более одного объекта, переманить его в другую страховую компанию будет непросто; если агент начал работу с компанией по нескольким страховым продуктам, ему трудно будет принимать решение о смене места работы).

Расширение применения АИС в области страхования. Факт активизации страховых компаний по внедрению АИС подтверждает целый ряд проектов. Группа компаний TopS VI совместно с эстонской компанией AS Akriform создала совместное предприятие «TopS Финансовые Системы», которое специализируется на разработке и внедрении систем автоматизации страховых компаний. Среди проектов предприятия имеется ИС для страховой компании «Москва», где AS Akriform внедряет собственную систему комплексной автоматизации процессов страхования UNICUS. Совместное предприятие выступает в роли бизнес-консультанта данного проекта и обеспечивает разработку бизнес-процессов для внедряемых страховых продуктов, а также постановку задач разработчикам ПО. Объявлено, что на предприятии завершили тестирование ПО подсистемы продажи и учета полисов страхования авиапассажиров, что позволит начать использование этого модуля системы в режиме промышленной эксплуатации. Начаты работы по созданию ИТ-инфраструктуры, которая обеспечит масштабируемость ИС компании «Москва». На основе UNICUS компания реализует также автоматизированную систему продажи полисов обязательного страхования ав-

тогражданской ответственности для филиальной сети страховой группы «Спасские ворота».

Компания КРОК стала победителем конкурса на право разработки и внедрения АИС Российского союза автостраховщиков, создание которой связано с принятием закона «Об обязательном страховании автогражданской ответственности». В задачи системы входит формирование единой информационной базы Союза и обеспечение взаимодействия более 60 входящих в него столичных и региональных компаний. С помощью ИС будет производиться сбор статистических данных о водителях, машинах и дорожно-транспортных происшествиях, анализ и расчет экономически обоснованных страховых тарифов и ведение страховой истории автовладельцев. Система позволит обрабатывать данные по 100 млн договоров страхования и 100 млн объектов учета.

Страховая компания «Прогресс-Гарант» приступила к созданию корпоративной ИС. В качестве основы для автоматизации управления финансами компании были выбраны компоненты mySAP Business Suite и пакета решений для страхового бизнеса SAP for Insurance. Внедрение модулей SAP для автоматизации финансов и контроллинга позволит автоматизировать процессы ведения бухгалтерского учета и отчетности по российским и международным стандартам, налогового учета, обрабатывать входящие и исходящие платежи и т.д. Предполагается реализовать функциональность модуля «Сборы и выплаты» пакета «SAP for Insurance», с помощью которого осуществляется выставление счетов клиентам страховой компании, сбор платежей и разнесение входящих платежей по начисленным страховым премиям, анализ задолженностей и выставление клиентам напоминаний об оплате, взаиморасчеты с агентами и брокерами, обработка исходящих платежей по страховой деятельности. Генеральный подрядчик проекта — компания «Сибинтек». Проектная команда будет выполнять субподрядные работы с привлечением западных специалистов, имеющих опыт внедрения решений SAP в области страхового бизнеса. Планируется, что в дальнейшем система будет внедрена и в региональных подразделениях.

Информационные технологии изменяли и будут изменять характер деятельности страховых корпораций. Очевидные изменения коснутся формирования автоматизированной информационной среды страхования. Поступление информации станет процессом, управляемым самим пользователем, благодаря возможности выбора необходимого интерактивного канала. Развитие средств коммуникации обеспечивает возможность общения с любым абонентом страхового процесса в любой точке земного шара. Применение цифровых средств передачи данных и видеоизображений может способствовать внедрению электронного страхования.

В условиях электронного страхования изменятся структура и условия страхования. Страховые компании, специализирующиеся на определенном виде страхования, смогут работать не менее успешно, чем универсальные страховые корпорации. Эффективность страхового бизнеса будет основана на сети мощных и развитых АИС. Значительный фактор в решении этой задачи — создание, эксплуатация и развитие информационных супермагистралей. Для успешного формирования единого информационного пространства страховой деятельности необходима совместимость различных супермагистралей. Один из возможных подходов к этому — стандартизация электронного взаимодействия, в основе которой, как, впрочем, и других категорий компьютерной технологии, лежит методология АИС.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Дайте характеристику современного уровня автоматизации в области страхового дела в России.
2. Каковы особенности страхового дела как объекта автоматизации?
3. Назовите основные функциональные подсистемы АИС «РЕСО-Гарантия».
4. Дайте характеристику сетевого комплекса АИС «РЕСО-Гарантия».
5. Дайте характеристику системе автоматизации страхования UNICUS.
6. Каковы основные задачи АИС Российского союза автостраховщиков?
7. Дайте характеристику ППП, который используется для разработки ИС страховой компании «Прогресс-Гарант».

Глава 13. МЕТОДОЛОГИЯ АИС

13.1. Основные принципы АИС

Специалисты, занятые в сфере разработки и эксплуатации АИС, все чаще начинают задумываться о степени эффективности применяемых АИС. Некоторые специалисты считают, что средства автоматизации экономической деятельности далеки от идеала, так как в перспективе в экономических системах должна решаться практически не решаемая задача — необходимо обрабатывать бесконечное количество информации с бесконечным разнообразием логических процедур за бесконечно малое время [48]. При этом дополнительные трудности в обеспечении эффективности АИС вносит и противоречие между тенденцией к усложнению функций программ, с одной стороны, и стремление к упрощению их освоения и использования — с другой.

При создании АИС следует предусматривать эффективность не столько экономическую, сколько функциональную, так как хороший уровень функциональности обуславливает, как правило, хорошие экономические показатели АИС. В связи с этим особенно актуальным становится вопрос, насколько созданная АИС отвечает задачам информационного обеспечения фирмы, насколько информационная продукция и услуги отвечают необходимым требованиям. Следует определить направление, по которому можно максимально близко подойти к идеалу построения и функционирования АИС.

Госстандарт России совместно с Минэкономразвития России и Минпромнауки России по поручению Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации в 2002 г. разработали проект «Концепции национальной политики России в области качества продукции и услуг» [38]. В «Концепции» относительно качества информационной продукции, в частности, указывается, что качество информационной продукции должно обеспечивать решение задач, связанных с развитием современных информационных технологий и отечественной индустрии информации. С этой целью необходимо

обеспечивать высокое качество средств информатизации, телекоммуникаций и связи, микроэлектронной и компьютерной техники. Именно поэтому предприятия стремятся добровольно сертифицировать свои системы качества на соответствие их требованиям международных, национальных и других стандартов и нормативных документов. **Сертификация АИС** — это разновидность оценки качества АИС или ее компоненты, состоящей в определении соответствия данной АИС или ее компонента установленным требованиям конкретного стандарта или другого нормативного документа. Сертификация только подтверждает (или не подтверждает), что АИС удовлетворяет (или не удовлетворяет) официально установленным требованиям. При сертификации не определяют уровень качества АИС или технический уровень компонент АИС, а только подтверждают, что качество данного образца — ЭВМ, принтера, концентратора и др. не хуже предусмотренного нормативной документацией. К числу сложных вопросов сертификации следует отнести прежде всего отсутствие в настоящее время системы нормативов по качеству АИС и ее отдельных компонент, в частности, информационного и ПО.

Основа обеспечения качества АИС — ее методология. **Методология АИС** — это учение о принципах, методах и средствах решения теоретических и практических задач создания и функционирования систем и их компонентов. АИС относятся к классу сложных систем. В силу данного свойства успешность работ по созданию АИС и ее качество в значительной мере зависят от наличия методологии в арсенале разработчиков. Методология позволит обеспечить необходимый уровень качества функционирования, экономию ресурсов при ее создании и эксплуатации и обеспечит тем самым необходимую эффективность системы.

Принципы построения и функционирования АИС. Построение и функционирование АИС основывается на соблюдении определенных принципов. В решении практических задач эти принципы в той или иной мере могут относиться ко всем или отдельным этапам жизненного цикла АИС. Бесспорно то, что в процессе создания и эксплуатации системы игнорирование этих принципов может привести к отрицательным результатам. К основным можно отнести следующие принципы.

Принцип системности. Этот принцип — один из основополагающих. Он определяет подход к созданию и эксплуатации АИС как к целостному функциональному объекту. Требуется выявить многообразие связей между структурными компонентами АИС, обеспечивающими целостность системы, установить цели, задачи, функции и другие системообразующие признаки системы. Принцип системности обуславливает анализ АИС на уровне макро- и микроподхода. При макроанализе АИС

или ее компоненты рассматриваются как часть системы более высокого уровня. Особое внимание уделяется организационным, технологическим и информационным связям с системами, задающими цели и алгоритм функционирования АИС. Микроанализ обусловил изучение структуры АИС, ее компонентов в аспекте их функциональной направленности. Системный подход позволяет применить математическое описание, изучить различные свойства элементов АИС для ее развития.

Принцип развития. На стадиях создания АИС в ней должна быть заложена возможность постоянного добавления и обновления функций и средств их обеспечения. Система должна постоянно наращивать свои вычислительные ресурсы, программные продукты, постоянно расширять и обновлять круг задач и свои БД. Она должна иметь простую и вместе с тем адаптивную структуру. Это значит, что функционирование системы должно гибко реагировать на изменяющиеся внешние воздействия и приспособливаться к ним.

Принцип совместимости. При создании АИС следует предусмотреть механизм ее совместимости с другими системами как по уровням иерархии (соподчинения), так и между системами различных классов. Для обеспечения указанных свойств проектировщики должны обеспечить совместимость системы на информационной, технической, программной и организационной платформах. При создании АИС наблюдается пересечение взаимовыгодных интересов разработчиков системы и специалистов информационного предприятия. При этом служба поддержки и развития системы должна хорошо разбираться в бизнесе информационного производства, а специалисты других подразделений информационной фирмы — хорошо знать методы эффективного использования системы.

Принцип стандартизации и унификации. С точки зрения экономии ресурсов при проектировании и эксплуатации целесообразно применять типовые, унифицированные и стандартизированные компоненты — программные модули контроля достоверности входных документов, классификаторы объектов управления на технологическом уровне, кодификаторы дефектов и др.

Принцип эффективности. Этот принцип заключается в достижении рационального соотношения между затратами на создание АИС и целевым результатом ее функционирования. Причиной для создания и внедрения системы на предприятии (фирме) должна быть экономическая необходимость, а не просто желание получить образец новой технологии. Необходимо соотносить затраты на проектирование АИС и возможный возврат этих затрат за определенный период времени. Объем финансирования системы должен определяться соображениями финансовой выгоды предприятия.

К организационно-технологическим можно отнести несколько разновидностей принципов. Приведем здесь несколько наиболее применяемых принципов.

Принцип формализации — состоит в необходимости корректного методического подхода к решению задач создания АИС, применения формальных методов моделирования изучаемых и проектируемых процессов, связанных с созданием системы.

Принцип абстрагирования — состоит в выделении наиболее существенных признаков АИС и преднамеренного исключения второстепенных характеристик системы. Это необходимо для упрощения анализа и удобства синтеза, как системы в целом, так и ее отдельных компонентов.

Принцип концептуальной общности — заключается в строгом следовании единой методологии на всех этапах создания АИС и ее подсистем.

Принцип непротиворечивости и полноты — состоит в необходимости наличия полного состава элементов АИС и гармонизации их взаимодействия между собой.

Принцип независимости данных — предусматривает, что модели данных АИС должны быть изучены и спроектированы независимо от технологии их обработки. Кроме того, должны быть независимыми также и физическая структура данных, и их распределение на внешних накопителях ЭВМ.

Принцип стабильности решений — состоит в необходимости следовать принятым решениям по исследованию, проектированию и внедрению АИС до логического завершения соответствующей задачи. Только при полной уверенности в необходимости и целесообразности изменения параметров системы по обоюдному согласию разработчика и заказчика в решение может быть внесена корректировка.

Объект, предмет и фазы существования АИС. В методологии принципиальное значение приобретает определение ее объекта и предмета. В общем случае при определении объекта необходимо учитывать конкретный класс реальных объектов. В методологии АИС в категорию объекта привносится своя специфика. Здесь объект — характер системы информационного сопровождения для решения задач управления экономическим предприятием. **Объект АИС** — это совокупность информационных потоков, реализующая информационное обеспечение задач системы управления. При определении предмета следует исходить из того, что основное отличие предмета от объекта состоит в том, что в предмет включаются только основные, существенные характеристики, взятые с позиции исследования объекта, в нашем случае в аспекте методологии АИС. **Предмет АИС** — это совокупность свойств, структуры и закономерностей процессов АИС, изучение и применение которых приводит к улучшению качества АИС.

Определение логики организации и построения АИС базируется на выборе и координации системообразующих признаков, которыми обладает эта система в силу своего содержания. К системообразующим признакам АИС прежде всего относятся следующие категории: цель, задачи, функции, структура, технология функционирования, эффективность, взаимосвязь и взаимодействие АИС в рамках контура системы управления и с внешними АИС и др. В контексте методологии в структуру АИС могут быть включены компоненты ее обеспечивающей и функциональной частей. В данном случае к структуре относится расширительный перечень категорий, в той или иной мере имеющих отношение к методологии системы. Это могут быть вопросы устойчивости, надежности, целостности структуры, условий взаимодействия с внешней средой и др.

В методологии АИС, в частности в определении целей АИС, следует учитывать фазы ее существования. В принципиальном отношении фазы идентифицируются как периоды в структуре существования АИС и могут быть определены в форме жизненного цикла. **Жизненный цикл АИС** — это последовательность временных фаз, отображающих форму существования системы. Структура жизненного цикла АИС представляется в виде иерархии, по уровням которой распределены фазы, стадии и этапы (табл. 13.1).

Вполне естественно, что самый длительный период — эксплуатация системы. На данном этапе возвращаются затраченные средства на создание АИС. Отсюда основная цель АИС на этапе эксплуатации — информационное обеспечение решения задач пользователей в соответствии с установленными требованиями.

Таким образом, структурные компоненты жизненного цикла предопределяют систему характеристик АИС. При этом взаимосвязь признаков обусловлена характером связи компонентов жизненного цикла системы, например, цель функционирования АИС дифференцируется на подцели — цель внедрения и цель эксплуатации АИС.

Решение задач АИС невозможно без применения соответствующих методов и средств. Принципиальная категория методологии — метод АИС. **Метод АИС** — это совокупность способов (приемов) решения задач построения, эксплуатации и развития ИС. В решении задач АИС возможно применение самого широкого спектра методов описательного, формального, экспериментального характера. К общим методам АИС можно отнести следующие:

- экономические, осуществляемые путем создания экономических условий, материально стимулирующих специалистов создавать и эксплуатировать АИС заданного уровня качества;
- административные, осуществляемые посредством обязательных для исполнения законов, указов, директив, приказов и других

Таблица 13.1

Структура жизненного цикла АИС

Иерархические уровни структуры жизненного цикла АИС		
Фазы	Стадии	Этапы
Создание	Исследование	Концептуальное моделирование Формализованное моделирование Физическое моделирование
	Проектирование	Предпроектное обследование Разработка технического задания Разработка технического проекта Разработка рабочего проекта
	Построение	Приобретение оборудования Сборка комплекса технических средств Монтаж комплекса технических средств Настройки и тестирование АИС
Функционирование	Внедрение	Сдача АИС в опытную эксплуатацию Опытная эксплуатация
	Эксплуатация	Вывод АИС на производственный режим Производственная эксплуатация Развитие системы Утрата эксплуатационных характеристик системы
Утилизация	Подготовка	Подготовка документов и средств по утилизации
	Проведение	Выполнение работ по утилизации (демонтаж, разборка, выделение компонентов, пригодных для дальнейшего использования и др.)
	Окончание	Оформление результатов утилизации (сдача ненужных компонентов в утиль, реализация работоспособных компонентов, оформление соответствующей документации)

регламентирующих документов общего характера, направленных на развитие АИС;

- социально-идеологические, включающие морально-этические, психологические и другие характеристики сознания работников, способствующие улучшению АИС и др.

Для реализации методов АИС необходимо применять комплекс соответствующих средств. **Средства АИС** — это совокупность ресурсов информационного, технического, программно-математического и организационно-правового характера, которые применяются для решения задач АИС. К средствам этой системы относятся различные категории, в частности информационные, технические, программные, математические, организационные, правовые, эргономические и др. Вместе с другими категориальными компонентами эти средства наполняют структуру методологии АИС, в частности создания и функционирования АИС. К этим средствам, например, можно отнести:

- нормативную и техническую документацию (стандарты, технические условия, руководящие материалы и другие документы), регламентирующую хозяйственную политику в области создания, требования к показателям надежности АИС, а также функции управления и организацию проектирования и эксплуатации АИС;
- информационные ресурсы, генерируемые комплексными системами искусственного интеллекта;
- метрологические средства контроля и обеспечения АИС;
- технические средства (ЭВМ, средства передачи данных и связи, оборудование для хранения информации, организационная техника управления и др.);
- организационные структуры в системах построения и эксплуатации АИС;
- программные продукты различного класса и назначения, встраиваемые в структуру АИС;
- модели и алгоритмы для обеспечения параметров АИС и улучшения ее функционирования;
- специальные эргатические механизмы комплексного уровня, в частности системы управления качеством АИС и др.

В настоящее время в практике применяются различные формы, методы и средства АИС на всех фазах ее жизненного цикла — создания, эксплуатации и развития.

13.2. Моделирование АИС

Для решения задач изучения АИС необходимо определить методы их решения. Один из эффективных путей исследования — моделирование объектов [25,31,63]. Объекты отображаются в виде натуральных, математических, графических, описательных моделей. Модель всегда выполняет познавательную роль, выступая средством объяснения, предсказания и эвристики. Выбор вида моделей определяется исходя из особенностей моделируемых объектов, набора присущих им свойств,

этапов решения задачи и др. Объектами моделирования могут быть различные структурные элементы и процессы общего контура АИС. Можно выделить три уровня моделирования — концептуальное, или дескриптивное (описательное), формализованное (графическое, математическое) и физическое (натурное).

13.2.1. Концептуальное моделирование АИС

На этапе дескриптивного моделирования прорабатывается концептуальное представление о принципах, структуре, основных свойствах и порядке построения АИС, методах и средствах создания системы и др. Результат дескриптивного моделирования — дескриптивная модель АИС. **Дескриптивная модель АИС** — это совокупность существенных характеристик АИС или ее компонентов, отображенная средствами естественного языка. Для создания дескриптивной модели проводятся исследование и разработка методов изучения АИС.

В общем случае перед началом моделирования формулируются априорные требования, предъявляемые к системе [69]. Эти требования должны обозначить функциональные и структурные аспекты построения АИС, способы взаимосвязи и режимы взаимодействия подсистем АИС по основным платформам совместимости — информационной, программной, аппаратной и др. В связи с этим возникает необходимость определения требований к самим методам изучения АИС.

Любая организация-разработчик определяет и устанавливает свою сеть процессов и интерфейсов и управляет ею в соответствии с нормативными документами — стандартами, руководящими техническими материалами, техническими условиями и др. Это входит в концептуальную основу стандартов серии ISO 9000, а также государственных стандартов. К основным государственным стандартам, регламентирующим вопросы создания АИС, относятся:

- стандарты на автоматизированные системы «Информационная технология» (ГОСТ серии 34);
- система стандартов АСУ (ГОСТ серии 24);
- единая система программной документации (ГОСТ серии 19);
- единая система конструкторской документации (ГОСТ серии 2).

Стандарты — это регламент в следующих ситуациях создания АИС:

- выполнение руководящих положений по обеспечению качества — АИС должна повысить свою собственную эффективность, чтобы выполнить рациональным способом требования к качеству информационной продукции;
- заключение контракта между поставщиком (разработчиком) АИС и потребителем (заказчиком) — грамотный заказчик обычно требует, чтобы определенные характеристики АИС стали частью сис-

темы качества продукции заказчика, указывая при этом конкретную модель обеспечения качества;

- утверждение результатов разработки АИС заказчиком — это очень распространенная ситуация. Вместе с тем, разработчик может получить экспертное заключение или сертификат АИС у соответствующего официального органа перед предъявлением и сдачей системы заказчику;
- сертификация или регистрация АИС третьей стороной — в этой особой ситуации АИС оценивает орган по сертификации, и фирма-разработчик берет на себя обязательства поддерживать заданный уровень АИС для других потенциальных заказчиков.

Разработчик может выбрать любой из двух способов использования стандартов серии ISO 9000: способ, мотивированный заинтересованным лицом, т.е. фирмой-заказчиком (поставщик изначально вводит систему качества АИС как ответ на непосредственные требования потребителей) и способ, мотивированный руководством фирмы-разработчика (именно руководство фирмы-разработчика проводит работы по определению будущих потребностей и тенденций рынка АИС). Поставщик может применять стандарты ИСО 9001, 9002 или 9003 как модель обеспечения качества для подтверждения работоспособности АИС с целью получения сертификата.

Свойства АИС. На этапе дескриптивного моделирования разрабатывается концептуальное представление будущей АИС. В инструментарий дескриптивного моделирования входят следующие достаточно известные методы исследования: теория управления, теория надежности, квалиметрия, определение, сравнение, анализ, синтез, индукция, дедукция, классификация, редукция, системный подход, семиотика, лингвистика и др. [30,43,63]. Каждый из указанных методов выбирается и применяется в соответствии с характером и этапом решаемой задачи. Так, например, при разработке ИПЯ может быть применен метод кластер-анализа близости языковых групп предметной области соответствующей экономической задачи. Для составления определения нового понятия могут быть привлечены средства лингвистики и семиотики. При этом выявляется набор универсальных и специфических свойств, присущих рассматриваемому понятию.

Обеспечение полноты изучения АИС вызывает необходимость системного подхода. Выявление свойств можно выполнить методом классификации АИС. Основанием деления выбираются признаки, существенные с позиций характера решаемой задачи в семантическом, синтаксическом и прагматических аспектах. Рассмотрим фрагмент классификации свойств (табл. 13.2). Каждое из свойств, представленных в таблице, в свою очередь, может быть дифференцировано на ряд

подсвойств. Например, процессы обработки информации выполняются, в частности, путем реализации арифметических, логических, а также смешанных операций, как на уровне отдельного этапа, так и на уровне АИС в целом. При этом каждый из указанных видов операций состоит из набора подопераций, например, арифметические — из сложения, вычитания и т. д., индивидуализируя при этом свойства АИС. Это согласуется с общетеоретическими представлениями о строении систем, и вызывает необходимость учета иерархичности свойств АИС. Вместе с тем указанная индивидуализация обуславливает и связь между свойствами технологии, например, само выполнение арифметических, логических операций, взятых по отдельным этапам, а также по АИС в целом реализуется лишь при наличии многосторонних связей. Таким образом, рассматриваемый технологический процесс характеризуется многосвязностью, системностью.

Таблица 13.2

Фрагмент классификации свойств АИС

Виды свойств	Основания деления	Свойства АИС
Семантические свойства	Содержание данных	Научная, техническая, экономическая, бухгалтерская, снабженческая, сбытовая, кадровая, медицинская, учебная, налоговая, сельскохозяйственная, искусствоведческая, экспонатная, издательская, военная и др.
	Вид обрабатываемой информации	Документальная, фактографическая, смешанная
	Форма представления информации	Текстовая, графическая (изобразительная), звуковая, мультимедийная
	Характер операций	Арифметические, логические, смешанные
	Вид решаемых задач	АСОД, АИПС, АСУ, автоматизированная интеллектуальная система и др.
Синтаксические свойства	Масштаб применения	Персональная, АРМ, структурное подразделение, фирма (предприятие), отрасль, регион, государство, материк, международный
	Периодичность обработки данных	Пятилетка, год, полугодие, квартал, месяц, декада, неделя, сутки, рабочая смена, час, спорадически
	Тип структуры	Иерархическая, многосвязная, смешанная

Продолжение табл. 13.2

Виды свойств	Основания деления	Свойства АИС
	Устойчивость структуры	Детерминированная, вероятностная, хаотическая, смешанная
	Характер связей	Прямые, обратные, нейтральные
	Функционально-технологическая структура	Подготовка документов, сбор документов, передача документов, прием документов, предмашинная обработка, ввод документов в ЭВМ, обработка документов, поиск документов, хранение документов, актуализация БД, выдача производных документов абоненту, контроль операций обработки по этапам технологии и др.
	Режим решения задач	Пакетный, мультипрограммный, интерактивный, комбинированный
	Обеспечивающая структура	Документационно-информационная база, техническое обеспечение, программно-математическое обеспечение, организационно-правовое обеспечение
	Контуры хранения БД	Одноконтурные (на машинных носителях), двухконтурные (машинные + бумажные), трехконтурные (машинные + бумажные + фотоносители) и др.
	Средства ввода-вывода данных	Клавиатура, магнитные носители, каналы передачи данных, анализаторы и синтезаторы речи, экранные средства (дисплей, табло, планшет), комбинация средств и др.
	Свойства взаимосвязи АИС	Метаинформационность, метасистемность, метауправление
	Свойства моделей	Изоморфность, гомоморфность
Прагматические свойства	Виды дефектов обработки	Недостоверность информации (искажение, ошибки в значениях показателей и др.), неполнота информации (отсутствие, пропуск показателей в документах, отсутствие документов и др.), несвоевременность информации (запаздывание выдачи, обработки документов по этапам технологии и др.), неинформативность документов.

Окончание табл. 13.2

Виды свойств	Основания деления	Свойства АИС
	Характер показателей качества АИС	Достоверность, полнота, своевременность, информативность, эргономичность, пропускная способность, производительность, себестоимость обработки и др.
	Факторы, влияющие на качество АИС	Документационные, информационные, программные, технологические, технические, организационные, правовые и др.
	Измерение ценности информации	Статистическое, семантическое

Семантические свойства характеризуют, в частности, степень соответствия АИС характеру задач, решаемых системой. С учетом семантических свойств можно идентифицировать любой технологический процесс. С семантических позиций существенным является рассмотрение элементов понятийного аппарата [49]. Так, например, понятие «качество обработки информации АИС» можно определить методом классификации и выделения группы свойств процесса обработки. Если за признаки понятия «качество обработки информации АИС» принять, например, «свойство», «результат», «цель», «соответствие требованиям», то путем классификации можно последовательно выделить основные существенные свойства рассматриваемой парадигмы, в частности:

- качество обработки информации АИС есть совокупность свойств, отображающих сущность процесса обработки;
- качество процесса обработки и качество ее результата — производной информации — имеют как общие, так и специфические свойства и находятся в диалектическом единстве;
- качество процесса обработки и ее результат должны соответствовать целям системы управления;
- качество процесса обработки устанавливает степень соответствия процесса установленным требованиям, которые в общем случае определяются целевым функционированием системы управления.

На основе этих четырех свойств конструируется определение понятия. Качество обработки информации АИС — это совокупность свойств процесса обработки информации АИС, которая определяет степень соответствия процесса обработки и его результатной информации целевому функционированию системы управления. Под системой управления в данном определении подразумевается широкий класс

систем — персонал АИС, руководство фирмы, нормативные документы и др. Разумеется, приведенная здесь конструкция определения иллюстративна.

При рассмотрении синтаксических свойств АИС выступает не только как иерархичная, но и как многосвязная структура. С точки зрения масштаба применения АИС может иметь широкий диапазон — от всей иерархии народного хозяйства до отдельного рабочего места. Периодичность обработки и выдачи производной информации абонентам может заключаться в диапазоне от одного часа до пяти лет. Но при любой периодичности АИС должна обеспечить своевременную выдачу производной документации, то есть за время, не превышающее периода анализа документации и выработки решения в рамках циклах управления. Существенным признаком АИС является устойчивость структуры, которая может быть детерминированной, вероятностной, хаотической и смешанной. В практическом отношении приходится встречаться с вероятностным и (или) смешанным видом устойчивости структуры. Специфика всей структуры АИС обладает вероятностным характером, так как элементы структуры в процессе функционирования могут отклоняться от установленных требований — ошибки исполнителей, отказы ЭВМ и др.

В методологии принципиальным моментом является выделение свойств моделей и их использование в решении задач АИС. К таким свойствам прежде всего следует отнести изоморфизм и гомоморфизм моделей. Результаты разработки и исследования моделей распространяются на оригинал, то есть объект моделирования. С логической точки зрения подобное распространение основано на отношениях изоморфизма и гомоморфизма между моделью и объектом. Посредством модели отображается изоморфный либо гомоморфный образ объекта. При изоморфности модель и объект находятся в отношении равенства, т.е. свойства объекта могут быть перенесены на модель, и наоборот, свойства модели могут быть отнесены к объекту. При гомоморфности свойства модели могут быть перенесены на объект, но не наоборот. Объект или прообраз модели всегда богаче по набору свойств, чем его модель. Данное явление определяется свойством редукции модели, заключающееся в том, что модель всегда неполно отображает свойства моделируемого объекта. Это обусловлено субъективными и объективными причинами. К субъективным причинам можно отнести, в частности, естественное желание разработчика сократить время на исследование, уменьшить расход ресурсов на его выполнение и др. Объективной причиной в данном случае является невозможность в методологическом плане выявить полный состав свойств изучаемого объекта и перенести его на соответствующую модель. Таким образом, выявление свойств

моделей и их объектов позволяет исследователю и разработчику АИС корректно строить модели, избегать принципиальных ошибок, минимизировать ресурсы и тем самым обеспечить необходимую эффективность решаемых задач.

Семантические и синтаксические свойства тесным образом связаны с прагматическими свойствами АИС. В этой связи необходимо учитывать возможность пересечения показателей, например оценки надежности и эффективности с показателями оценки качества.

В решении практических задач структура АИС может быть представлена в функциональном и обеспечивающем аспектах (разд. 3.2). Функциональный аспект определяется содержанием задач АИС по обработке информации. С целью обеспечения установленных функциональных требований почти каждый этап технологии сопровождается контрольными операциями на соответствие операций обработки предъявляемым нормам, правилам, инструкциям со стороны системы управления.

При рассмотрении структуры АИС в обеспечивающем аспекте можно выделить следующие ее блоки: документационно-информационный, технологический, программный и организационный. Каждый из указанных блоков состоит, в свою очередь, из подблоков, подблоки из элементов. Отказ какого-либо элемента может быть причиной дефекта обработки. Отсюда возникает действие факторов документационно-информационного, технологического, программного и организационного характера, негативно влияющих на уровень качества обработки. Так, например, низкий уровень унификации обрабатываемой документации может обусловить увеличение ошибок на этапе ввода данных в ЭВМ, затруднить анализ выходной документации на этапе принятия решения.

В общем случае функциональная эффективность технологического процесса может быть отображена такими показателями, как «пропускная способность АИС» и «производительность АИС» [29]. Пропускная способность АИС - это обобщенный показатель качества АИС, отображающий способность технологии АИС выполнить обработку определенного объема информации в единицу времени. Понятие «обработка» здесь подразумевает широкий спектр процедур — проведение расчетов по бухгалтерским документам, идентификацию, обработку и помещение поисковых образов документов в документальную базу данных, сканирование и размещение документов в базе данных и др. Понятие «производительность АИС» более ориентировано на конкретную целевую функцию АИС — выдачу результатной информации пользователю. Производительность АИС — это обобщенный показатель качества АИС, отображающий способность технологии АИС производить опре-

деленный объем информационной продукции в единицу времени. Относительно временного периода производительность в общем случае должна быть такой, чтобы можно было обеспечить абонентов производной документацией в сроки, позволяющие выполнить анализ документов и своевременно принять решение в рамках цикла управления. Производительность, рассматриваемая, как показатель качества технического плана достаточно хорошо характеризует техническое состояние АИС. Вместе с тем, не всегда и не везде соответствие установленным требованиям можно определить по одному техническому показателю, так как увеличение производительности может быть оправдано до определенных границ, очертить которые можно путем привлечения соответствующих экономических показателей. Таким показателем может быть, например, себестоимость обработки информации АИС (обобщенный показатель АИС, отображающий объем финансовых затрат на обработку (производство) приведенной единицы информации. На основе себестоимости можно определить уровень целесообразности развития функциональных характеристик АИС. Другим представлением целесообразности развития функциональных свойств АИС может выступать задача оптимизации качества АИС.

В измерении ценности информации существует два направления — с позиций статистической теории информации и с позиций семантической теории информации. На практике ценность информации обычно определяется как ее прагматическое свойство. С позиций семантической теории информации мера и ценность информации определяется тезаурусом, или уровнем знания конкретного получателя. То есть полезность данной информации для достижения конкретной цели зависит от способности получателя информации к ее восприятию.

С точки зрения статистической теории информации количество и качество информации зависит не от особенностей ее получателя, а от объективных свойств АИС и объекта, по которому представлена информация. Такой подход позволяет решать задачи, в частности разрабатывать методики оценки качества АИС, инвариантные к широкому классу АИС.

Принципы квалиметрии АИС. Квалиметрию можно идентифицировать как методологическую дисциплину с комплексом различных методик, относящихся в общем случае к гносеологии — теории познания. Вместе с тем она считается также и прикладной теорией познания качества всевозможных объектов исследования. Квалиметрия таких объектов, как АИС, базируется на измерении и отображении качества через количество. Квантификация свойств происходит путем придания числовой формы интенсивности проявления свойств по отдельным компонентам АИС и по системе в целом.

Сформулируем принципы квалиметрии АИС.

1. Обоснованность оценки — оценка качества выполняется только для такой АИС, которая способна выполнять полезные функции в соответствии со своим назначением. Если АИС не соответствует основным требованиям, например ее информационная продукция никем не востребована, то оценка АИС в принципе становится проблематичной.

2. Системность оценки — оценка качества производится посредством системы показателей. Система показателей имеет свойство иерархичности. Показатель любого уровня обобщения определяется соответствующими показателями предшествующего иерархического уровня. Самым низким иерархическим уровнем показателей следует понимать единичные показатели. Более высокие иерархические уровни составляют групповые, интегральные, обобщенные и комплексные показатели качества.

3. Унифицированность единиц измерения — при оценке качества двух и более АИС все разноразмерные показатели должны быть преобразованы и выражены в унифицированных единицах измерения для обеспечения сопоставимости показателей.

4. Обязательность определения весомости показателей — при определении обобщенного показателя качества каждый показатель отдельного свойства должен быть скорректирован коэффициентом его весомости (значимости).

5. Одинаковость суммы значений коэффициентов весомости — сумма численных значений коэффициентов весомости всех показателей на любых иерархических ступенях оценки имеет одинаковое значение, в частности, 1 (единица) или 100 %.

6. Учет эмерджентности в оценке — качество АИС в целом обусловлено качеством ее составных частей. При рассмотрении качества АИС в целом соблюдается условие ее эмерджентности, то есть синтез АИС формирует новые свойства, которые не принадлежат ни одному из элементов системы в отдельности.

7. Устранение дублирующих показателей — при количественной оценке качества, особенно по комплексному показателю АИС, недопустимо использование взаимообусловленных и, следовательно, дублирующих показателей одного и того же свойства.

8. Обязательность эталона — квалиметрия АИС и ее информационной продукции не может быть выполнена без наличия эталона для сравнения, то есть без базовых значений показателей, определяющих свойства и качество в целом. Абсолютные значения отдельных показателей качества не являются оценочными. Для количественной оценки качества необходимо знать значения фактических показателей качества относительно других показателей или другого аналогичного образца.

9. Приоритет заказчика в оценке — при оценке АИС и ее продукции приоритет в выборе определяющих показателей остается за потребителем. В силу того что полезный эффект от АИС достигается при ее эксплуатации, при оценивании преимущественно используются показатели потребителя. Эти показатели характеризуют способность АИС удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

10. Достоверность оценок — квалиметрия АИС обязана давать методы достоверной квалификационной и количественной оценки качества различных классов АИС. В отношении оценки информационной продукции проблема состоит в том, что у потребителей и производителей продукции интересы существенно различаются. Производитель не всегда заинтересован и часто не может создавать продукцию улучшенного качества, а продавать ее он стремится по наиболее высокой цене. Потребитель же заинтересован в дешевой продукции, обладающей в то же время хорошим качеством. Задача квалиметрии АИС — разрабатывать такие методы, приемы и средства оценивания качества продукции, которые учитывают общие интересы, т. е. интересы потребителей и производителей.

11. Универсальность оцениваемых свойств — в оценке АИС приоритетным является определение потребительских свойств АИС не отдельным потребителем, а группой потребителей. Существуют универсальные и специфические свойства АИС. Всеобщность потребительских свойств обусловлена существованием группы людей с одинаковыми требованиями к системе. Вместе с тем, в силу объективности специфических свойств АИС следует учитывать и необходимость учета отдельного заказчика с его индивидуализированными требованиями к системе и ее компонентам, например к программному обеспечению.

12. Ограниченность состава свойств АИС — в методологическом аспекте невозможно выявить полный состав свойств АИС. В практической задаче количественная оценка качества осуществляется не по всем возможным показателям, характеризующим свойства АИС, а по нескольким наиболее значимым, определяющим, репрезентативным показателям. Этот набор показателей определяется условиями решения конкретной задачи.

Вышеперечисленные методологические принципы квалиметрии АИС не исчерпывают всех концептуальных положений этой проблемы. Однако они являются основополагающими при решении общих и частных вопросов, связанных с методами оценки АИС.

Качество информационной продукции можно оценить через количественное измерение результата функционирования АИС. Это означает, что пользователь оценивает АИС прежде всего через ее основной ре-

зультат— информационную продукцию и услуги. Отсюда можно принять, что качество информационной продукции — это совокупность свойств информационной продукции, устанавливающих степень ее соответствия информационным потребностям пользователей. Степень удовлетворения потребностей абонента через совокупность свойств информационной продукции является одним из важнейших показателей качества АИС. Этот показатель по существу определяет условия решения задач построения и эксплуатации АИС. Следует отметить, что отношение к качеству АИС со стороны отдельного пользователя и со стороны группы пользователей не всегда совпадает, так как сюда приводятся субъективные и относительно объективные оценки АИС.

В современное содержание понятия о качестве АИС входят не только функциональные потребительские свойства (мощность ЭВМ, их быстродействие, производительность, степень автоматизации технологии обработки данных и т.д.), но и различные технологические свойства, а также такую характеристику, как надежность, включающую в себя безотказность, долговечность, ремонтпригодность АИС и ее компонентов и т. п. Немаловажное значение имеют эргономические особенности системы, уровень стандартизации и унификации ее компонентов, экологичность, безопасность эксплуатации технических средств и другие свойства.

Экономическая оценка АИС. Информационная система как генератор информационной продукции и услуг включает в себя то, что специалистам необходимо получить, или то, за что они захотят заплатить. Следовательно, количественная оценка потребности в АИС осуществляется через потребительную стоимость ее удовлетворения. А лучшей для каждого потребителя АИС будет та, которая дает возможность получить наибольший положительный эффект при меньших затратах. Способность АИС удовлетворять конкретные потребности обуславливает ее полезность. Полезность в свою очередь оценивается потребительной стоимостью, зависящей в основном от уровня потребительских свойств. Таким образом, совокупность основных потребительских свойств составляет определенное качество АИС. Следовательно, потребность в АИС взаимосвязана с ее качеством через назначение, полезность, потребительские свойства и потребительную стоимость АИС как разновидности продукции.

Потребности в АИС и ее компонентах характеризуются стоимостью потребления, в которую входят цена, расходы в процессе эксплуатации, возможные затраты на обеспечение безопасности, необходимость и возможность получения экономического эффекта от эксплуатации АИС и т.д. При этом принципиальное положение занимает экономическая оценка качества АИС. **Экономическая оценка качества АИС** — это

совокупность процедур по определению экономического уровня АИС путем соотношения достигаемого положительного эффекта к суммарным затратам финансовых средств на приобретение (или создание) и эксплуатацию АИС. Это верно с позиций заказчика, так как именно заказчик получает полезный эффект. Основная потребность разработчиков АИС как производителей информационного товара — в реализации АИС и получении прибыли. Вместе с тем надо учитывать и случаи, когда предприятие одновременно является и заказчиком и разработчиком АИС.

Исходя из жизненного цикла АИС, оценка качества может быть выполнена на этапе ее проектирования, на этапе ее построения и на этапе ее эксплуатации. Кроме того, оценка качества АИС может быть выполнена и на этапе выбора лучшего варианта среди других объектов подобного класса. Определить количественную значимость оценки качества по всем фазам жизненного цикла в настоящее время представляется проблематичным, так как еще не созданы методические средства, обеспечивающие адекватную оценку вышеуказанной значимости. Вместе с тем, в практическом отношении чаще всего занимаются оценкой качества АИС на этапе ее эксплуатации, то есть проводится оценка качества реально функционирующей АИС.

С учетом вышеизложенного можно сформулировать основные требования к конкретным методикам оценки АИС:

- определение расчетно-аналитическим путем обоснованного набора показателей качества, измеряемых в количественной форме, с возможностью применения ЭВМ;
- объективность оценки качества и определение соответствия АИС установленным требованиям, предъявляемым к нему со стороны системы управления;
- сопоставимость значений показателей качества АИС, по временному периоду эксплуатации как отдельной системы, так и нескольких АИС между собой;
- возможность выбора предпочтительного варианта АИС в соответствии с заданными критериями качества;
- установление обоснованного подхода к разработке технико-экономических требований к модернизации эксплуатируемых и, в определенной мере, будущих АИС;
- выявление и анализ факторов, влияющих на уровень качества АИС.

Обеспечение разработки организационно-технических мероприятий, как управляющих воздействий различного характера, по улучшению качества АИС.

В улучшении качества следует учитывать разнообразный комплекс факторов, влияющих на уровень качества АИС — документационно-

информационных, технологических, программных и др. Продуктивность работ по улучшению качества зависит в значительной мере от эффективности методов по снижению или исключению отрицательного влияния тех или иных факторов на уровень качества АИС.

Измерение качества АИС. Чтобы провести оценку качества АИС необходимо выполнить измерение исходных параметров для расчета показателей качества. Цель измерения качества состоит в получении информации об истинном значении измеряемой величины, отображающей свойство АИС. Измерению подвергаются свойства АИС, вернее интенсивность их проявления. При этом измерение производится в соответствующих единицах. **Измерение качества АИС** — это совокупность процедур, выполняемых при помощи средств измерений, чтобы найти числовые значения свойств информационной системы в принятых единицах измерения.

Точность измерений и, следовательно, численных оценок сложных свойств АИС оценивается погрешностью измерений. **Погрешность измерения АИС** — это отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины системы. Измеряемая величина — это некоторое свойство АИС, которое необходимо выразить вполне определенно. Всякое свойство характеризуется размером. Простейший способ получения информации о размере измеряемой или оцениваемой величины состоит в сопоставлении его с размером другой величины по формуле

$$W = K / d,$$

где W — измеренная величина АИС;

K — число (объем) измеряемых единиц;

d — единичный (эталонный) размер измерения.

Эффективность работ по измерению зависит от применяемых методов. Методы измерения можно классифицировать по различным признакам.

1. По способам получения результата:

- прямое измерение качества АИС — результат получается непосредственно из опытных данных измерения качества АИС. Так, например, программа диагностики входных документов на этапе их ввода в ЭВМ обнаружила в 100 документах 20 пропущенных оператором ввода значений показателей (реквизитов-оснований);
- косвенное измерение качества АИС — искомая величина непосредственно не измеряется, а ее значение определяется на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, полученными в результате прямых измерений качества АИС. При-

мером косвенных измерений может служить себестоимость обработки документа, полученной в результате анализа регрессионной зависимости себестоимости от независимых переменных, в частности, дефектов обработки данных по достоверности, полноте, своевременности и др.;

- совокупное измерение качества АИС — измерение нескольких однородных величин в различных их сочетаниях, значения которых определяются решением системы соответствующих уравнений, отображающих качество АИС. Можно измерить своевременность информации по отдельным этапам технологии обработки, по отдельным видам обрабатываемой информации (задачам), по отдельным классам АИС и др. Вместе с тем можно измерить своевременность обработки информации по указанным категориям в целом или по их сочетаниям в соответствии с задачей оценки качества АИС;
 - совместное измерение качества АИС — одновременное измерение двух или нескольких неоднородных величин качества АИС для установления зависимости между ними. Так, например, на основании двух одновременных измерений — ошибок в информации и производительности АИС можно определить коэффициент весомости достоверности информации, обрабатываемой в АИС. Совместные измерения подразделяются на методы:
 - ✓ непосредственного измерения качества АИС — измеряемая величина определяется путем непосредственного снятия параметра (показателя) качества АИС с измерительного устройства. Примером может служить измерение напряжения и (или) силы тока модуля питания системного блока компьютера;
 - ✓ сравнительного измерения качества АИС — измеряемая величина определяется путем сравнения с известной базовой или эталонной величиной качества АИС. Результаты измерений выражаются в натуральных единицах измерений, например, фактическое количество дефектных документов сопоставляется с базовым значением дефектных документов АИС заданного класса, или в безразмерных единицах — процентах, долях и др.
2. По числу выполняемых измерений:
 - однократное измерение — измерение, выполненное один раз;
 - многократное измерение — измерение, состоящее из ряда однократных измерений.
 3. По точности измерений:
 - равноточные измерения — измерения с равной точностью определения измеряемой величины, выполненные одинаковыми по точности средствами в одних и тех же условиях;

- неравноточные измерения — набор измерений, выполненных различными по точности методами (средствами) измерений и (или) в разных условиях. Так, например, уровень достоверности определенной ИС может быть измерен группой экспертов или расчетно-аналитическим путем по специальной методике.
4. По характеру времени измерения:
 - статическое измерение — измерение, при котором измеряемая величина в соответствии с условиями измерительной задачи принимается за неизменную на протяжении времени измерения;
 - динамическое измерение — определение изменяющейся с течением времени величины. Такое изменение величины требует фиксации момента времени. При замере своевременности обработки документов АИС следует фиксировать время запаздывания обработки того или иного документа по каждому из этапов обработки. К финишным этапам технологического процесса величина запаздывания увеличивается, если администратор АИС не принимает соответствующих решений.
 5. По содержанию измеряемых величин:
 - физико-технические измерения — измерения, которые выполняются с использованием единиц физических величин, например величина экранного «зерна», интенсивность излучения экрана видеотерминала;
 - социально-экономические измерения — определения показателей, относящихся к социальным и экономическим аспектам АИС, например измерение числа операторов ввода данных в ЭВМ, обученных работе с программой диагностики качества входных документов за год;
 - метрологические измерения — измерения с помощью эталонов и образцовых средств измерений, рабочих единиц физических величин для передачи их размера техническим средствам измерений. Так, например, посредством вольтметра измеряются параметры напряжения электротока в локальной вычислительной сети.
 6. По координации величин измерения:
 - абсолютное, или фундаментальное, измерение — прямое измерение одного или нескольких физических размеров свойств с использованием основных натуральных единиц измерений и (или) значений физических констант. Примером такого измерения может служить замер количества файлов, занесенных в определенную базу данных АИС;
 - относительное измерение — измерение величины, изменяемой по отношению к одноименной величине, принимаемой за исходную. Так, например, переменное значение объема информации в папке

можно измерить через относительное число файлов в этой папке, переменное значение объема файла можно измерить относительно байта.

Средством и формой отображения измерений являются измерительные шкалы. Наиболее применимыми в измерении параметров АИС являются следующие шкалы:

1. Шкала порядка — измерение основано на систематизированном представлении величины размеров путем ранжирования сопоставляемых размеров. Ранжированием в данном случае представляется метод установления определенной последовательности рассматриваемых размеров, осуществляемый попарным сопоставлением всех имеющихся. С целью упрощения измерений некоторые выбранные размеры фиксируют в качестве опорных, или так называемых реперных, точек. Например, интенсивность ошибок при вводе данных в ЭВМ эксперты могут оценивать по реперным шкалам порядка. В некоторых случаях реперным размерам могут быть присвоены цифровые величины, называемые баллами, например 5, 4, 3 и 2. Оценочные измерения по шкале порядка широко используются при различных контрольных задачах, например при сертификации технических средств — ЭВМ, ее блоков, аппаратуры передачи данных и др. Порядковые переменные позволяют ранжировать (упорядочить) объекты, указав какие из них в большей (или меньшей) степени обладают качеством, выраженным данной переменной. Однако они не позволяют измерить компоненту АИС или ее свойство количественно. Порядковые переменные иногда также называют ординальными. Примером порядковой переменной может служить уровень интенсивности ошибок при вводе данных в ЭВМ: ниже допустимого уровня, допустимый уровень, выше допустимого уровня. Понятно, что точка «выше допустимого уровня» лучше «допустимого уровня», однако определить количественную разницу между этими точками с помощью этой шкалы нельзя.

2. Шкала интервалов — это вид шкалы измерения качества АИС, измерение в которой проводится путем регистрации интервальных отличий сопоставляемых размеров. Эта форма отображения величин является более совершенной, чем шкала порядка, так как в ней есть вполне определенные интервалы — части фиксированных размеров между точками размеров. На шкале интервалов значения самих измеряемых величин остаются неизвестными, так как на ней откладываются только разницы между сопоставляемыми размерами. Положительным свойством данной шкалы является возможность определения не только того, что один размер больше или меньше другого, но и возможность оценить, на сколько один размер отличается от другого. Формой установления масштаба на шкале интервалов служит градация. Интерваль-

ные переменные позволяют не только упорядочивать объекты измерения, но и численно выразить и сравнить различия между ними. Например, интервалы временной гистограммы могут отображать количество сбоев программы ЭВМ в каждом определенном интервале времени.

3. Шкала отношений — это вид шкалы измерения качества АИС, измерение в которой проводится путем определения численного значения измеряемой величины как математическое отношение определенного размера к другому размеру. Формирование шкалы отношений по возрастанию или убыванию численных значений есть построение шкалы отношений в цифровых пределах от нуля и возможно до бесконечности. Со значениями шкалы отношений выполняются все математические действия. Поэтому шкала отношений является наиболее совершенной и широко применяемой. Однако построение шкалы отношений при измерении определенных свойств АИС с ее помощью не всегда возможно (например, время измеряется только по шкале интервалов). Такая шкала измерений содержит абсолютную нулевую отметку. Это позволяет не только оценить и сравнить расстояния между наблюдениями, но и интерпретировать каждое значение переменной в абсолютной шкале, измеряющей данное качество. Типичным примером применения шкал отношений являются измерения объема. Например, число введенных записей в базу данных равно 1000. С помощью шкалы отношений можно вычислить, что 1000 записей не только на 800 записей больше, чем 200 записей, но и в 5 раз больше, чем 200 записей.

4. Номинальные шкалы — применяются только для качественной классификации. Номинальные переменные измеряются в аспекте принадлежности к некоторым существенно различным классам. Например, переменная по содержанию обрабатываемых данных АИС может быть «измерена» по шкале со следующими категориями: финансовая, медицинская, юридическая, техническая и т.д.

По характеру измеряемых величин в квалиметрии АИС можно различать следующие виды шкал: натуральные (число документов, файлов, принтеров и т.д.), стоимостные (себестоимость обработки документа, стоимость поиска документа в БД, стоимость хранения файла и т.д.), удельные (коэффициент своевременности документов, коэффициент достоверности данных, коэффициент весомости полноты информации и т.д.) и др.

Вся практика измерения и особенно познавательный процесс измерения качества АИС требуют единства однородных по сути измерений. При измерении и оценке качества АИС центральным аспектом является выявление и регистрация в необходимой форме интенсивности свойств информационной системы. Для обеспечения сопоставимости результаты измерений должны удовлетворять требованиям единства измерений.

Единство измерений АИС — это способ измерений, при котором значения измеряемых однородных величин отображаются в общепринятых единицах, обеспечивающих сопоставимость результатов измерений.

В результате измерения качества обработки должен быть получен набор числовых величин, характеризующих качество АИС, например, количество искажений (ошибок) в значениях обрабатываемых документов на этапе ввода данных в ЭВМ, стоимость обработки информации по элементарной акции «запрос-ответ» и др. Значения характеристик определяются с учетом параметрических и функциональных свойств АИС. Параметры всегда находятся в рамках определенной измерительной шкалы. Тип шкалы выбирается в зависимости от состава и содержания задачи оценки качества. После измерения выполняется оценка качества АИС.

Цель оценки качества АИС. При оценке качества АИС следует учитывать, что она всегда проводится с определенной целью. При купле-продаже, например, программного комплекса его качество выступает как предопределяющий фактор рыночного процесса и практической экономики АИС. В состав этой экономики включены проектирование, продажа и эксплуатация АИС. Оценка качества АИС проводится для решения следующих основных задач:

- развития АИС и улучшения качества ее продукции;
- аттестации АИС и ее компонентов;
- выбора наилучшего варианта АИС;
- контроля качества АИС;
- анализа изменения уровня качества АИС;
- планирования оргтехмероприятий по развитию АИС и др.

Перед оценкой качества АИС устанавливают ее цель. Обычно цель предопределяет метод аналитической оценки АИС. При этом сначала классифицируют оцениваемую АИС. Примером аналитической оценки может служить редуцированная классификация свойств АИС (см. табл. 13.2.). Таблица позволяет обозначить универсальные и специфицированные характеристики АИС, что очень важно для оценки. Каждый из представленных классов может быть в свою очередь дифференцирован на подклассы, а подклассы на нижестоящие и более дробные категории классификационной иерархии. Так, например, экономическая информационная система может быть разделена на следующие подклассы: финансовая, бухгалтерская, налогообложения и др. Выделением набора свойств, параметров, показателей можно достаточно четко идентифицировать характер конкретной АИС и на этой основе оценить ее качество.

При определении цели прежде всего необходимо рассмотрение результатов функционирования АИС (табл. 13.3). Продукция и услуги

Таблица 13.3

Классификация информационной продукции и услуг

Основание деления	Получаемые классы информационной продукции и услуг
Содержание информации	Научная, образовательная, производственная, юридическая, медицинская, техническая и т.д.
Характер представления	Документальная, фактографическая, комбинированная
Вид информации	Текстовая, изобразительная, музыкальная, мультимедийная
Материальный носитель информации	Бумага, пленка, пластмасса, керамика, дерево, металл, стекло и т.д.
Масштаб распространения	Город, район, регион, государство, материк, планета, космос
Уровень доступа к информации	Открытая, для служебного пользования, секретная
Регламент выдачи информации	Постоянно, периодически, спорадически
Периодичность представления	Часовая, ежесменная, ежедневная, еженедельная, ежемесячная, квартальная, годовая и др.
Объем информации	Полная, неполная
Срок представления	Преждевременная, своевременная, несвоевременная
Новизна информации	Информативная, неинформативная
Удобство считывания	Эргономичная, неэргономичная
Комфорт восприятия	Эстетичная, неэстетичная
Форма представления информации	Документы (планы, отчеты, письма, статьи и др.), экраны (табло, планшеты, дисплеи и др.), речь (справки, консультации, лекции и др.)
Вид информационного обслуживания потребителей	Ретроспективный поиск информации, избирательное распределение информации, дифференцированное обеспечение руководителей, обеспечение комплексных научно-технических программ и др.
Верифицируемость информации	Достоверная, недостоверная
Целевое назначение продукции	Собственные потребности, заказы предприятий, рыночная реализация, комплексное назначение

АИС в определенных условиях предоставляются на рынок для получения прибыли от эксплуатации АИС. Таким образом, информационную

продукцию и услуги в принципе можно идентифицировать как товарную продукцию разнообразного содержания и форм. Эта товарная продукция проходит всю систему производства, распределения, обмена и потребления в экономическом пространстве.

Информационная продукция — это целевой результат функционирования АИС, обладающий полезными свойствами и предназначенный для удовлетворения информационных потребностей. В данном определении понятие «информационная продукция» представлено в расширенном объеме, т.е. оно содержит в себе понятие «информационная услуга», например научное консультирование.

Разумеется, данная классификация не отображает полного состава свойств, характеризующих продукцию ИС. Каждое из этих свойств может быть детализировано в отдельную ветвь классификационного дерева. Указанные в таблице классы формируются в основном через выделение свойств, которые присущи информации, составляющей содержательную часть информационной продукции. При этом каждая единица продукции — носитель кортежа свойств (признаков) соответствующих классов. Например, документ может обладать признаками квартального баланса юридической фирмы представленного несвоевременно, содержащего цифровую информацию неполного объема и т.д.

Приведенная классификация информационной продукции может быть применена для определения и уточнения укрупненных категорий дерева целей АИС. Выбор определяющих признаков для классификации информационной продукции с целью выделения свойств и оценки уровня ее качества — задача предприятия.

В решении задач оценки качества информационной продукции принципиальное значение имеет наличие типологий продукции. В настоящее время проводятся работы по получению типологии информационной продукции и услуг, в частности, в сфере научного производства [30]. При классификации информационной продукции могут быть указаны вид, группа и подгруппа, класс и подкласс продукции и услуг в соответствии с методикой построения общегосударственного классификатора продукции, а также других рубрикаторов.

После классификации и проведения аналитической оценки АИС осуществляется выбор и обоснование метода оценки АИС и ее продукции.

Показатели качества АИС. Задачи квалиметрии, т.е. количественной оценки качества АИС, решаются посредством выделения количественной формы проявления свойств, в частности, таких категорий как параметр качества АИС и показатель качества АИС. **Параметр качества АИС** — это количественная величина, отображающая интенсивность проявления отдельного свойства АИС. **Показатель качества АИС** — совокуп-

ность параметров, отображающих количественную характеристику свойства АИС и обеспечивающая оценку соответствующей стороны качества АИС. В основе квалиметрии АИС лежит система показателей.

Единый показатель качества АИС — определяется на основе набора соответствующих параметров. Примером может служить значение достоверности информации по определенному виду обрабатываемой документации на отдельном этапе технологии обработки данных АИС.

Групповой показатель качества АИС — определяется на основе набора единичных показателей по одному свойству АИС. Например, определить значение группового показателя можно путем расчета средневзвешенного значения своевременности обработки данных по набору этапов технологического процесса АИС.

Интегральный показатель качества АИС — определяется на основе набора групповых показателей по нескольким свойствам АИС. Так, например, средневзвешенная сумма показателей достоверности, полноты и своевременности информации отображает значение комплексного показателя качества по групповым фактическим, базовым и относительным показателям АИС.

Значения интегральных показателей могут быть определены как средневзвешенные величины. Эти величины принимаются соответственно по единичным, групповым, базовым, относительным показателям качества. Значения показателей могут быть просчитаны как по отдельным этапам, так и в целом по АИС. Эти показатели будут отображать иерархичность и многосвязность свойств АИС.

Обобщенный показатель качества АИС — определяется функциональной зависимостью от набора значимых свойств АИС, близких по весомости и содержанию. Обобщенный показатель, как правило, отображает несколько свойств АИС и учитывает взаимовлияние параметров весомости всех входящих в него групповых (абсолютных или удельных) показателей. В конкретных моделях определения значений обобщенных показателей весомость отображается через коэффициенты весомости того или иного показателя, включенного в структуру модели обобщенного показателя (коэффициент весомости показателя качества АИС — это количественная характеристика значимости определенного показателя качества АИС среди других показателей ее качества). В определенных случаях в роли обобщенных показателей могут быть применены:

- средневзвешенный арифметический показатель качества АИС — определяется как средняя величина от значений групповых показателей АИС и коэффициентов их весомости. Для расчета средней величины значения показателей и соответствующие коэффициенты их весомости могут приниматься как попарные произведения;

- средневзвешенный геометрический показатель АИС — определяется как среднее пропорциональное между значениями групповых показателей АИС и коэффициентов их весомости. Расчет значений средневзвешенных показателей проводится на основе нескольких групповых показателей, например достоверности, полноты, своевременности обработки информации в разрезе их фактических, базовых и (или) относительных значений.

Значения обобщенных показателей по своей природе зависят от соответствующих фактических значений единичных и (или) групповых показателей, т.е. находятся в причинно-следственной связи. Например, о таких обобщенных показателях, как производительность технологического процесса АИС и себестоимость обработки информации можно сказать, что они взаимосвязаны и в значительной мере зависят от дефектов обработки. Определить значения производительности и себестоимости можно путем установления функциональной зависимости между значениями обобщенных показателей, с одной стороны, и значениями показателей, формируемых с учетом дефектов обработки по достоверности, полноте, своевременности, — с другой. Априори можно предположить, что указанная зависимость может существовать в форме закономерности. Это может быть подтверждено на этапе эксперимента. В работах по улучшению качества АИС необходимо, в частности, решать задачи управления, прогнозирования значений показателей качества при определенных условиях. Тогда становится необходимым определение значимости или «веса» каждого класса дефектов, которые при измерении могут быть обозначены как переменные величины в указанной выше функциональной зависимости, или закономерности.

Определить значения обобщенных показателей и коэффициентов весомости по каждой переменной можно на основе регрессионного анализа [31]. При этом необходимый учет изменения значений переменных можно принять равным 1 %. В нашем случае коэффициенты весомости могут быть определены как коэффициенты регрессии принятых переменных по достоверности, полноте, своевременности и др. Заметим, что свободные члены регрессионных уравнений будут показывать базовые значения соответствующих обобщенных показателей.

Для выполнения регрессионного анализа и построения регрессионной модели необходимо получить исходные данные по зависимости, которую можно задать в виде матриц фиксированных данных по производительности и себестоимости соответственно. Следует отметить, что сравнительно трудоемкий процесс решения уравнений, получения коэффициентов весомости целесообразно выполнить путем применения ЭВМ и соответствующих программ регрессионного анализа.

Измерение значений обобщенных показателей выполняется в натуральных и стоимостных единицах. Производительность системы можно измерить в документе-днях, а себестоимость обработки одного документа в рублях, хотя возможно и измерение в шкалах другой градации. При измерении относительных значений обобщенных показателей необходимо учитывать прямые и обратные функциональные зависимости, существующие для значений обобщенных показателей качества, в частности производительности АИС и себестоимости обработки единицы информации (файла, документа и др.).

Следует помнить, что проблема адекватной оценки качества АИС заключается не столько в измерении ее отдельных сторон, сколько в определении единой обобщенной числовой характеристики всех свойств АИС. В силу подобных свойств обобщенный показатель в принципе отражает не отдельные совокупности свойств АИС, а нечто большее. Это «нечто большее» можно трактовать как свойство АИС, которое не учитывается ни одним из показателей системы в отдельности. В данном случае это условие можно идентифицировать как показатель эмерджентности АИС. **Эмерджентность АИС** — это свойство АИС, которым не обладают элементы АИС в отдельности. Примером эмерджентности АИС может служить обобщенный показатель производительности АИС, так как свойством «выдавать результатные документы пользователю» не обладает ни одна из подсистем АИС в отдельности. Вместе с тем, при автономном рассмотрении, например, процессора ЭВМ как части АИС можно говорить о производительности (быстродействии) процессора. В данном случае имеет место условие иерархичности свойств АИС, в частности эмерджентности АИС.

Комплексный показатель качества АИС — определяется как средневзвешенная арифметическая величина набора различных по содержанию, но сопоставимых по измерению показателей качества АИС, может быть определен по набору свойств на уровне отдельных компонентов (подсистем), АИС в целом и (или) совокупности АИС. Так, например, значение этого показателя можно рассчитать по набору базовых интегральных и обобщенных показателей, отображающих набор различных свойств АИС, измеряемых по удельной шкале. Этот показатель должен иметь следующие свойства:

- репрезентативность — отображение в комплексном показателе всех основных характеристик АИС, по которым оценивается ее качество;
- монотонность — изменение комплексного показателя качества АИС при изменении любого из единичных показателей качества при фиксированных значениях остальных показателей;
- чувствительность к варьируемым параметрам АИС — согласованная реакция на изменение каждого из единичных показателей.

Комплексный показатель — это функция оценок всех единичных показателей, его чувствительность определяется первой производной этой функции. Значение комплексного показателя должно быть особенно чувствительно в тех случаях, когда какой-либо единичный показатель выходит за допустимые пределы — комплексный показатель качества должен значительно уменьшить свое численное значение;

- нормированность — численное значение комплексного показателя заключенного между наибольшим и наименьшим значениями относительных показателей качества. Это требование нормировочного характера предопределяет шаг шкалы измерений комплексного показателя;
- сравнимость результатов (обеспечивается одинаковостью методов их расчетов, в которых единичные показатели должны быть выражены в удельных величинах).

Определяющий показатель качества АИС — это количественная характеристика качества, по которой принимается окончательное решение об оценке качества АИС. Назначение статуса определяющего показателя может получить любой показатель из имеющихся в системе показателей качества АИС. Чаще всего этот статус приобретают комплексные, обобщенные и интегральные показатели. В процессе управления качеством АИС в роли критерия может быть выбран, например, или обобщенный показатель производительности ИС, или интегральный показатель относительного уровня качества АИС и др. Выбор определяющего показателя обусловлен в большей степени прагматикой решения задач оценки и зависит от пространственно-временных характеристик конкретной задачи оценки. При оценке качества ИС в роли определяющего показателя со стороны ее экономической составляющей может быть применен показатель экономической эффективности.

Таким образом, центральная задача оценки АИС — определение и выбор комплекса показателей качества АИС [29,31,71]. Комплекс универсальных показателей представим в виде классификационного поля (табл. 13.4). В данной классификации основания деления выбраны с учетом их важности и частоты применяемости.

Разумеется, данная классификация не отображает полного состава свойств, характеризующих продукцию и услуги ИС. Каждый из этих свойств может быть детализирован в отдельную ветвь классификационного дерева. Следует отметить наличие связи между деревом классификации информационной продукции и услуг и деревом целей АИС. Указанные в таблице классы формируются в основном через выделение свойств, которые присущи информации, составляющей содержательную часть информационной продукции. При этом каждая единица —

Таблица 13.4

Классификация показателей оценки качества АИС

Основание деления	Выделяемые классы показателей качества АИС
Содержание	Достоверность, полнота, своевременность, оперативность, информативность, надежность, отказоустойчивость, наработка на отказ, эффективность, защищенность, производительность, пропускная способность, себестоимость и др.
Характер функциональности	Технические, технологические, экономические, эргономические, эстетические
Назначение	Фактические, базовые, относительные
Иерархичность	Элементарные, параметрические, единичные, групповые, интегральные, комплексные
Многосвязность	Групповые, обобщенные, интегральные, комплексные
Форма отображения свойств ИС	Натуральные, стоимостные, временные, удельные, комбинированные
Виды свойств ИС	Надежность, отказоустойчивость, ремонтпригодность, долговечность, технологичность, экономичность, эргономичность, эстетичность, унифицированность, патентная защищенность, экологичность, безопасность и др.
Количество агрегируемых свойств ИС	Единичные, групповые, обобщенные, интегральные, комплексные
Стадия расчета значений показателей ИС	Априорные (моделируемые), апостериорные (эксплуатационные)
Значимость в оценке качества ИС	Определяющие, основные, индексы качества, дополнительные
Уровень распространения по классам ИС	Универсальные, специальные
Способ получения	Дескриптивные, экспертные, расчетные
Фазы существования ИС	Исследование, проектирование, построение, эксплуатация, утилизация
Подсистемы ИС	Информационно-документационные, технические, программные, организационно-правовые
Этапы технологии ИС	Сбор данных, ввод в ЭВМ, обработка, поиск, хранение, актуализация, передача, вывод, отображение данных и др.

это носитель комплекса свойств (признаков) соответствующих классов. Например, документ может обладать признаками квартального баланса юридической фирмы представленного несвоевременно, содержащего цифровую информацию неполного объема и т.д.

При расчете количественного значения показателя привлекаются как минимум два параметра качества АИС. Например, расчет достоверности информации прежде всего базируется на относительности количества ошибок и объема обрабатываемой информации, содержащего эти ошибки. Фактическое значение показателя определяется путем расчета по определенным формулам (разд. 13.2.2).

Адекватность оценки в значительной мере зависит от возможности сравнения соответствующих показателей между собой. Сравнительность может быть показана как уровень качества, определяемый отношением фактических и базовых значений показателей соответствующего вида. Отсюда один из ключевых этапов оценки качества — определение значений базовых показателей для оценки качества АИС. **Базовое значение показателя качества АИС** — это значение показателя качества АИС, принятое за основу при сравнительной оценке ее качества. В квалиметрии АИС в роли значений базовых показателей целесообразно применять значения, достигнутые в условиях передового отечественного и зарубежного опыта разработки и эксплуатации так называемых эталонных АИС. Эти значения и (или) требования к параметрам качества АИС должны указываться в нормативно-технической документации, в частности, международных стандартах, ГОСТах и других руководящих технических материалах. К сожалению, указанные категории нормативной документации по причине недостаточной разработанности проблемы редко содержат, а иногда и не содержат вовсе значения базовых показателей качества эталонных ИС.

Кроме того, за исходные значения могут быть приняты значения показателей, планируемые в перспективе эксплуатации АИС или найденные экспериментальным или теоретическим путем. В будущем можно будет получить значения базовых показателей расчетным способом на основе репрезентативных выборок статистических данных о значениях показателей качества ИС.

В общем случае в улучшении качества обработки необходимо стремиться к достижению наивысшего, т.е. идеального значения показателя, которое возможно в заданных условиях функционирования каждой конкретной технологии АИС. В квалиметрии количественные значения показателей измеряются в баллах, процентах, долях единицы. Размеры равны размерам единиц, принятых как эталонные, а погрешности результатов измерений известны и с заданной вероятностью не выходят за установленные пределы. Измерение качества проводится посредством шкал измерения.

Для обеспечения сопоставимости значений определенных групп показателей наиболее целесообразно использование унифицированной шкалы, когда значение показателя P будет находиться в пределах от 0

до 1, то есть $0 \leq P \leq 1$. Допустим, что при $P = 1$ ИС будет находиться в идеальном состоянии, т.е. в нужной области фазового пространства. В противном случае ($P = 0$) АИС как технологическая система теряет соответствующее свойство, выходит из требуемой области фазового пространства, переходит в другое качественное состояние и перестает быть АИС как таковой. Возможность наивысшего (базового) значения какого-либо показателя можно предположить на завершающем этапе создания АИС, когда под воздействием контроля значения показателей улучшаются от этапа к этапу.

По своему назначению к значению базового показателя качества АИС близко расположен другой показатель — регламентированное значение показателя качества АИС (значение показателя, которое устанавливается управляющим органом и фиксируется в нормативной документации).

В решении задач оценки качества особую группу составляют следующие показатели:

- номинальное значение показателя качества АИС — регламентированное значение показателя качества, от которого отсчитывается допустимое отклонение в решении задач управления качеством АИС. По существу номинальное значение выступает в определенных случаях в роли базового значения показателя качества АИС;
- допустимое отклонение показателя качества АИС — отклонение фактического значения показателя качества АИС от номинального значения, находящееся в пределах, установленных нормативной документацией. В практических задачах понятие «допустимое отклонение показателя качества АИС» ничто иное, как степень свободы или своеобразный люфт;
- предельное значение показателя качества АИС — наибольшее или наименьшее регламентированное значение показателя качества АИС. Пределы устанавливаются с учетом фактуры показателя и условий решения задачи качества. В задачах квалиметрии АИС они обозначают предельные значения показателя. Так, например, в контрольной карте качества предельные значения параметра качества в графическом виде обозначаются линиями верхнего и нижнего пределов области допустимых значений или «фазового пространства АИС» (см. рис. 2.1).

В оценке качества значительный интерес представляет оптимальное значение показателя качества АИС — значение показателя качества АИС, при котором достигается наибольший эффект от эксплуатации АИС при заданных затратах на ее создание и эксплуатацию. Некоторые проекты создания и развития комплексных информационных систем оцениваются в 1 млн долл. и более. Вполне естественно желание фирм получить максимальную отдачу от произведенных инвестиций. При

оценке качества АИС можно предположить, что лучшие параметры качества обеспечиваются более высокой себестоимостью обработки данных, а эксплуатационные затраты в целом могут понизиться. То есть путем сопоставления категорий затрат можно определить минимальные суммарные затраты на создание и эксплуатацию ИС, которые обусловят оптимальные параметры качества АИС (рис. 13.1).

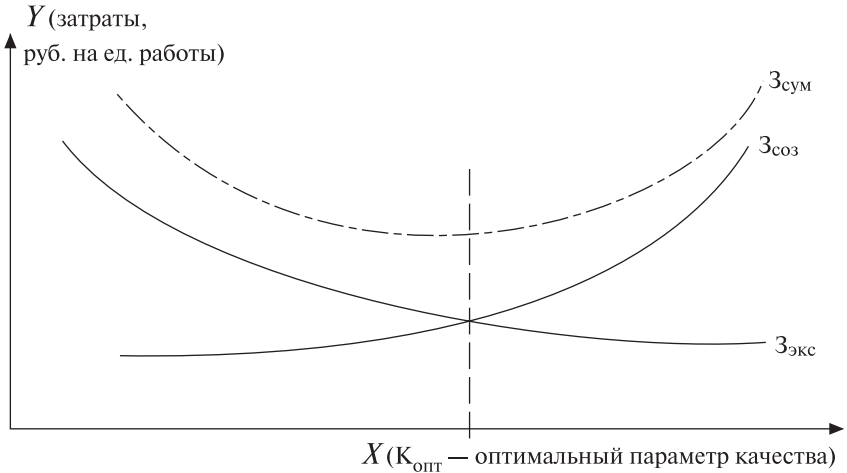


Рис. 13.1. Оптимизация значений показателей качества АИС: $Z_{\text{экс}}$ — эксплуатационные затраты на весь период эксплуатации АИС; $Z_{\text{соз}}$ — затраты на создание АИС (НИР, проектирование и построение); $Z_{\text{сум}}$ — суммарные затраты на жизненный цикл АИС

Если на рисунке отложить линию экономического эффекта от эксплуатации АИС, то картина оптимизации параметров качества будет более полной. В определенных случаях оптимальный параметр качества может и не совпадать с минимальным значением суммарных затрат на весь жизненный цикл АИС. Вместе с тем, улучшение качества может происходить и без увеличения затрат на создание и их уменьшения при эксплуатации АИС. При некотором условии улучшение качества АИС выше необходимого оптимального значения нецелесообразно, т.е. улучшение качества может происходить лишь до границ оптимального состояния.

Следует учитывать, что оценка качества АИС — категория многокритериальная. Она не может измеряться только экономическими показателями. Фронтальное и настойчивое улучшение качества АИС способствует повышению престижа фирмы, улучшает морально-нравственный климат, а это трудно измерить только стоимостными категориями.

Уровень качества АИС. Для общей оценки качества АИС по системе показателей может быть применено понятие «уровень качества». **Оценка уровня качества АИС** — это совокупность процедур по выбору номенклатуры показателей качества АИС, расчету фактических значений показателей и сопоставлению их с базовыми. Понятие «уровень качества» может относиться и к таким категориям, как «программное обеспечение» (программный уровень АИС), «информационное обеспечение» (информационный уровень АИС), «организационное обеспечение» (организационный уровень АИС) и др.

Соответственно, оценка информационного уровня АИС — это совокупность процедур по выбору номенклатуры показателей, характеризующих информационную составляющую АИС, определению фактических значений этих показателей и сопоставлению их с базовыми; оценка технического уровня АИС — это совокупность процедур по выбору номенклатуры показателей, характеризующих техническое состояние АИС, определению фактических значений этих показателей и сопоставлению их с базовыми; оценка программного уровня АИС — это совокупность процедур по выбору номенклатуры показателей, характеризующих состояние программного комплекса оцениваемой АИС, определению фактических значений этих показателей и сопоставлению их с базовыми; оценка организационно-правового обеспечения АИС — это совокупность процедур по выбору номенклатуры показателей, характеризующих организационно-правовое состояние АИС, определению фактических значений этих показателей и сопоставлению их с базовыми.

В практике управления качеством АИС часто важно выполнить оценку качества технического обеспечения АИС — средств вычислительной техники, аппаратуры передачи данных и других технических устройств, входящих в структуру системы. Качество технической составляющей АИС оценивается показателями ее ТУ — уровня качества на всех этапах жизненного цикла техники (при проектировании и конструировании, при изготовлении и в процессе эксплуатации). **Технический уровень качества АИС** — это относительная количественная характеристика качества, технической составляющей АИС, получаемая путем сопоставления фактических и базовых значений технических показателей качества системы.

При определении численного значения технического уровня учитывается совокупность технических, технологических, эксплуатационных и других показателей качества. Эти показатели призваны отображать степень совершенства технического компонента АИС и его соответствия установленным требованиям.

При оценке качества функционирования АИС значимыми оценочными показателями становятся показатели работоспособности устройств

АИС. В данном случае понятие «устройство» включает: ЭВМ, ее отдельные компоненты, периферийные устройства, изделия, комплексы устройств, сетевые коммуникации, составляющие структуру подсистемы «Техническое обеспечение» АИС и др. Эти показатели могут отображать ТУ, а также могут быть задействованы в качестве исходных для определения комплексных показателей качества АИС в целом.

Оценка ТУ устройства состоит в установлении соответствия продукции мировому, региональному (например, европейскому), национальному уровню качества или уровню качества отрасли. Соответствие оцениваемой продукции мировому или другому уровню устанавливается на основе сопоставления качества устройств АИС и базовых образцов.

Следующий этап — этап определения численных значений показателей качества, характеризующих свойства оцениваемых и базовых образцов техники АИС. Этот этап выполняется путем сбора информации, измерений, испытаний, расчетов и т.д. Затем в соответствии с принятым методом оценки ТУ производятся расчеты показателей качества, уровня качества, т.е. технического уровня оцениваемого и базового образца аналогичной техники. Результаты определений всех показателей качества и технического уровня устройств отражается в специальной карте — «Карте технического уровня и качества изделий» или в сопоставительной «Таблице качества». Данные «Карты» анализируются по специальным методикам, учитывающим специфику устройства. Образцы аппаратных средств АИС для оценки их технического уровня могут иметь несколько градаций порядковой шкалы (табл. 13.5).

Таблица 13.5

Категории качества технических устройств АИС

Градация качества устройства	Характеристика качества устройства
П — превосходный уровень качества	Превосходит лучшие мировые достижения; соответствует требованиям международных стандартов
С — средний уровень качества	Соответствует лучшим мировым достижениям и требованиям международных стандартов
У — удовлетворительный уровень качества	Удовлетворяет требованиям потребителей и пользуется спросом, но уступает лучшим мировым достижениям; соответствует требованиям стандартов и техническим условиям; морально устарело — подлежит модернизации
Устройство низкого качества	Морально устарело, но еще пользуется спросом и поэтому не снято с производства; изготовлено без отклонения от требований стандартов и технических условий; подлежит снятию с производства
Бракуемое устройство	Изготовлено с отступлениями от требований стандартов и технических условий

Выбор методов и системы показателей для оценки качества относительно узкого класса технических устройств определяется в основном прагматической стороной оценки. Особенно это проявляется в решении маркетинговых задач. При этом можно выявить следующую зависимость: чем проще класс устройств, тем менее обширным и более конкретным представляется состав применяемых показателей для оценки качества.

Так, например, были протестированы семь лазерных принтеров, появившихся на рынке в 2001 году [15]. Победу в номинации «Самый качественный принтер» одержал Brother HL-1450 по параметрам: высокая производительность, качество отпечатков и лучшие оценки за базовую конфигурацию. А в номинации «Оптимальный принтер» победил Samsung ML-1210. Заметим, что признак «Оптимальный принтер» отнюдь не противоречит пониманию «Самый качественный принтер». При оценке современных модификаций репрографических комплексов по соотношению «производительность/цена» призовые места занимают модификации, не являющиеся лучшими по производительности.

Можно строить и другие структуры критериев и параметров качества отдельных компонентов АИС. При рассмотрении оценки качества ПО следует отметить, что в настоящее время не существует общепринятых критериев оценки качества ПО. Вместе с тем проводятся работы по определению некоторых характеристик качества ПО [44,70]. При этом указывается, что такие характеристики могут быть приняты как рекомендация. Покажем возможные характеристики качества ПО (табл.13.6).

Таблица 13.6

Характеристика качества ПО

Основание деления	Характеристики
Функциональность	Соответствие назначению, точность, способность взаимодействовать со средой, соответствие нормам, безопасность (защита от нарушения данных и других нештатных ситуаций)
Надежность	Зрелость («обкатанность»), отказоустойчивость, способность восстанавливаться после сбоев
Пригодность к использованию	Понимаемость, изучаемость, удобство и простота в работе
Эффективность	Быстродействие и время отклика, потребление ресурсов
Сопровождаемость	Анализируемость (диагностика причин ошибок и сопоставление с исходным кодом), пригодность к изменениям, стабильность, тестируемость
Переносимость	Адаптируемость, легкость инсталляции, соответствие нормам по переносимости и инсталляции, заменяемость аналогов

При решении практических задач некоторые фирмы и отдельные специалисты разрабатывают собственные методики оценки качества программных продуктов. Например, сначала производится формирование требований к программному продукту по общесистемным, функциональным и прочим признакам. К общесистемным признакам относятся, например, адаптивность, система управления доступом к данным и др. К функциональным принадлежат признаки, которые обусловлены спецификой программных пакетов функциональных подсистем АИС — планирования, учета, анализа и др. К прочим признакам могут быть отнесены: наличие подробной документации, простота эксплуатации ПО и др. Затем на основе разработанных требований производится непосредственная оценка и выбор программ. Рассматриваемое ПО оценивается по двум направлениям — функциональному и стоимостному. В некоторых случаях комплексной оценки качества программных продуктов их отдельные свойства могут оказываться принципиальными. Так, например, механизмы современной файловой системы Unix расцениваются как достаточные для большинства прикладных задач. Однако специалисты сочли, что существует ряд приложений, где эти механизмы неэффективны, поскольку в них отсутствует понятие качества обслуживания. Для устранения этого недостатка были выделены такие важные прикладные классы свойств, как хранение и поиск в непрерывной мультисреде (аудио, видео, анимация). В результате предложена методология для анализа файловых систем с позиции качества обслуживания.

Анализ качества. После выполнения работ по оценке качества проводится анализ качества. Он проводится на основе значений показателей качества АИС, представленных в форме «Карты оценки и анализа качества АИС» (см. табл. 13.13). На этом этапе обязательно рассмотрение факторов и условий функционирования АИС. Анализ свойств АИС должен показать не только факторы-причины, непосредственно воздействующие на значение показателей качества, но и те конкретные участки технологии, которые обусловили возникновение того или иного дефекта. Так, на верхнем уровне можно выделить документационно-информационные, технологические, программные, организационные и другие причины. Они, в свою очередь, могут быть классифицированы на более конкретные причины. Причинами появления дефектов могут быть как ошибки человеческого фактора, например нажатие оператором ошибочной клавиши клавиатуры, так и технического, например сбой в работе ЭВМ. Указанные факторы-причины, в свою очередь, обусловлены внешней средой и зависят, например, от объемов обрабатываемой документации, характера электропитания, условий оплаты труда, изменения экономической ситуации и др.

На основе анализа определяется необходимость проведения корректировки состава показателей. Изменение условий функционирования может потребовать, например, включения или исключения какого-либо показателя. По результатам анализа и актуализации системы показателей качества АИС проводится выбор или корректировка критерия управления качеством АИС. **Критерий качества АИС** — это ранжируемый показатель, посредством которого определяется уровень достижения цели АИС. Установление критерия выполняется в соответствии с целевым функционированием системы, характером решаемых задач, составом показателей качества, требованиями со стороны пользователей, условиями функционирования, внешними воздействиями и др. Относительно периода управления и (или) характера управляемой АИС критерии могут менять свой ранг. Так, например, при повышении значимости экономической составляющей качества АИС ранее применявшийся критерий «производительность АИС» может уступить место критерию «себестоимость обработки информации АИС».

Важный этап — разработка организационно-технических мероприятий по улучшению качества обработки данных. Этот блок реализуется на основе соответствующего плана оргтехмероприятий, например, тактического или стратегического характера. План составляется на основе анализа функционирования АИС, факторов и условий технологии выполняемых работ, взаимосвязи АИС с внешней средой и др. Обычно в плане имеются следующие данные: наименование мероприятия, исполнитель, срок исполнения, форма результата и др. Действенность плана во многом зависит от того, насколько полно выявлены факторы, влияющие на тот или иной параметр качества технологии, а также «вес» этих факторов. После согласования и утверждения плана выполняется этап реализации оргтехмероприятий по улучшению качества, в частности управление обработкой информации. Разработка и реализация плана оргтехмероприятий будут более эффективны при наличии функции контроля в контуре управления качеством АИС.

В оценке качества используются дескриптивный, экспертный и аналитический подходы, базирующиеся на социологическом, расчетном и измерительном способах получения показателей качества.

Дескриптивный подход строится в основном на базе профессионального опыта и интуиции исследователя и не свободен от субъективности.

Древнейшим способом оценки качества является *экспертный метод* [22]. В обычном понимании «эксперт» (от лат. *expertus* — опытный) — это специалист, компетентный в решении определенной задачи. Эксперт должен быть объективным при оценке АИС. Экспертный метод решения задач основан на использовании коллективного опыта и интуиции экспертов. Обычно он используется в тех случаях, когда невоз-

можно или очень трудно получить объективные значения показателей качества АИС расчетно-аналитическим методом. Представляется целесообразным экспертным путем получать основные параметры АИС на этапе пилотажного изучения ее качества. Так, например, эксперты могут быстро обозначить примерные состав и значения показателей оценки качества сложных АИС, отношение пользователей к системе и др. Например, проведенные экспертные исследования по оценке БД на CD-ROM со стороны пользователей показали, что подавляющее большинство (94 %) опрошенных студентов полагается при использовании БД на помощь библиотечных работников (80 %), преподавателей (9 %) и друзей (5 %) [65]. Студенты сообщили, что использование БД повышает качество научных исследований (74 %) и обучения (70 %), а также вызывает чувство мотивации и завершенности (72 %). Все студенты указали, что они снова будут использовать БД, но только 39 % чувствуют, что способны использовать свои навыки при работе и с другими подобными БД. Результаты показывают, что использование БД вносит вклад в процесс индивидуального обучения пользователей и в целом оценивается положительно.

Не отрицая положительных сторон экспертного метода в оценке качества, отметим следующее. Необходимость привлечения группы высококвалифицированных специалистов, с одной стороны, рост количества АИС как объектов оценки качества — с другой, существенно ограничивают перспективность экспертного метода по сравнению с расчетно-аналитическим способом. Кроме того, в силу сложного, вероятностного характера такого объекта как АИС трудно, а иногда и невозможно достаточно надежно оценить его качество экспертным путем, в котором фактор субъективности сравнительно более высокий, чем в расчетных методах.

При *аналитическом методе* состав и значения показателей формируются путем непосредственного, прямого наблюдения, регистрации и измерения состояния реально функционирующего объекта оценки качества — АИС. Рассмотрим порядок применения аналитического метода оценки качества АИС.

В квалиметрии АИС уровень качества в значительной мере определяется статистикой сбоев, отказов, дефектов АИС и ее компонентов (см. Приложение 3). Анализ структуры дефектов может обеспечить выделение основных показателей качества, их весомость, факторы, влияющие на качество АИС и др. На аксиоматическом уровне можно предположить, что статистическая структура дефектов будет неоднородной. Это затруднит последующее уточнение природы дефектов, их типизацию и определение состава и значений показателей качества. В методологическом отношении неоднородность совокупности каких-либо объектов можно устранить путем классификации.

В решении задач классификации применяются, например, такие способы анализа, как монотетический, политетический, кластер-анализ. Первые два способа относятся к группировке соответственно по одному и нескольким признакам классифицируемых объектов. Чаще всего группировка выполняется по содержательным признакам, и она не всегда свободна от субъективности исследователя. Монотетическая классификация выполняется сравнительно небольшими трудозатратами. Политетическая классификация проводится по нескольким признакам и в логическом отношении более адекватна. Однако политетическая классификация по большому объему признаков в определенных случаях становится невозможной, как в содержательном, так и в ресурсном отношении. Способы кластерного анализа основаны на количественной оценке признаков классифицируемых объектов и в этом плане более предпочтительны относительно первых двух способов. Способы кластер-анализа разделяются на два класса — агломеративные и дивизивные. Агломеративная классификация результируется произвольным количеством кластеров. В дивизивной классификации разбиение может происходить на заданное исследователем количество кластеров. Кластеризация может быть выполнена по сравнительно большому объему классифицируемых объектов и оснований деления.

В нашем случае наиболее целесообразным представляется классификация дефектов по двум критериям — времени и стоимости обнаружения и исправления дефектов. Поскольку объем выборки дефектов может быть довольно значительным, то классификация посредством кластерного анализа в данной задаче представляется более адекватной. Из-за обширной выборки дефектов выполнение кластерного анализа традиционным способом становится проблематичным в силу его большой трудоемкости. Встает необходимость реализации кластерного анализа с применением ЭВМ и соответствующих программ. Структура дефектов в нашем случае представляется как своеобразные окончания ветвей дерева, поэтому автоматическую классификацию дефектов целесообразно выполнить по агломеративной иерархической схеме. По результатам кластеризации полученные классы дефектов могут обеспечить определение соответствующих видов показателей. Затем классы дефектов могут быть подвергнуты статистической обработке на ЭВМ для получения значений единичных и групповых фактических показателей путем применения соответствующего ППП. Такими значениями могут быть, например, вероятность дефекта достоверности, среднее выборочное дефекта достоверности по времени и стоимости обнаружения и исправления, взятые как по отдельным этапам, так и по АИС в целом.

Алгоритм оценки качества АИС. В методологии моделирования важное место занимает требование обеспечения четкости в структуре про-

цессов оценки качества АИС. С целью обеспечения указанного требования конкретизируем структуру и последовательность решения задачи оценки качества АИС в форме содержательного алгоритма (рис. 13.2).

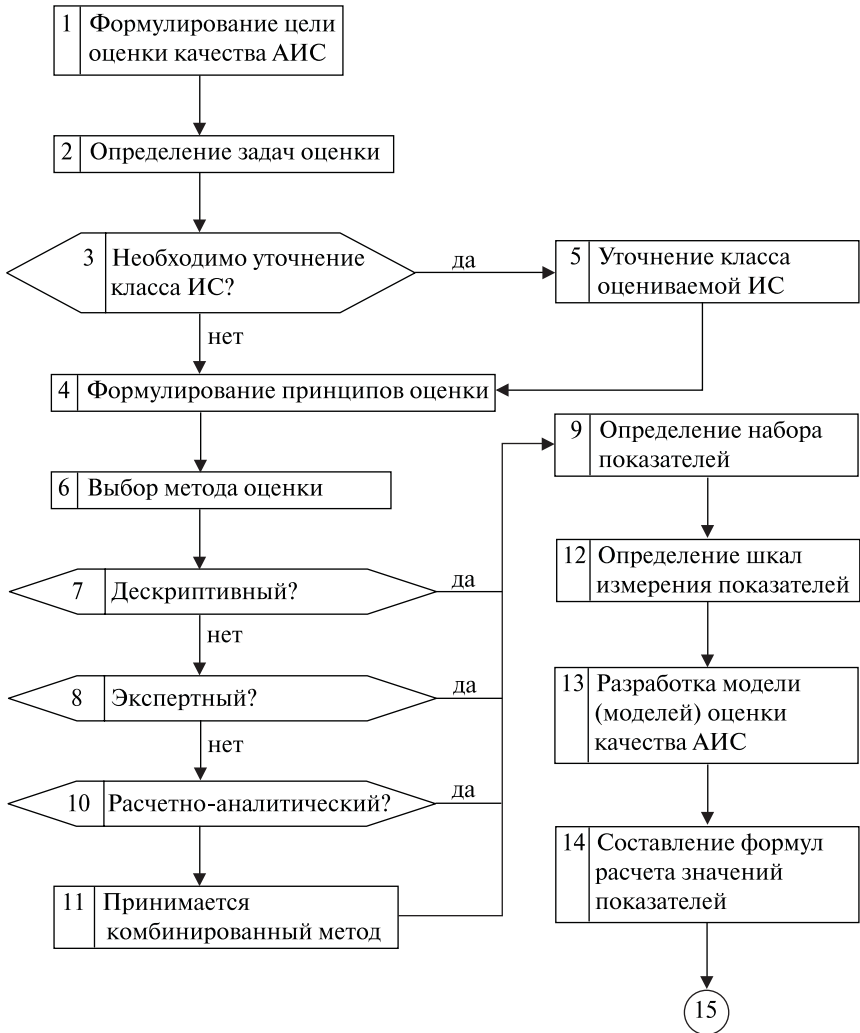


Рис. 13.2. Содержательный алгоритм оценки качества АИС (продолжение и окончание см. на с. 341, 342)

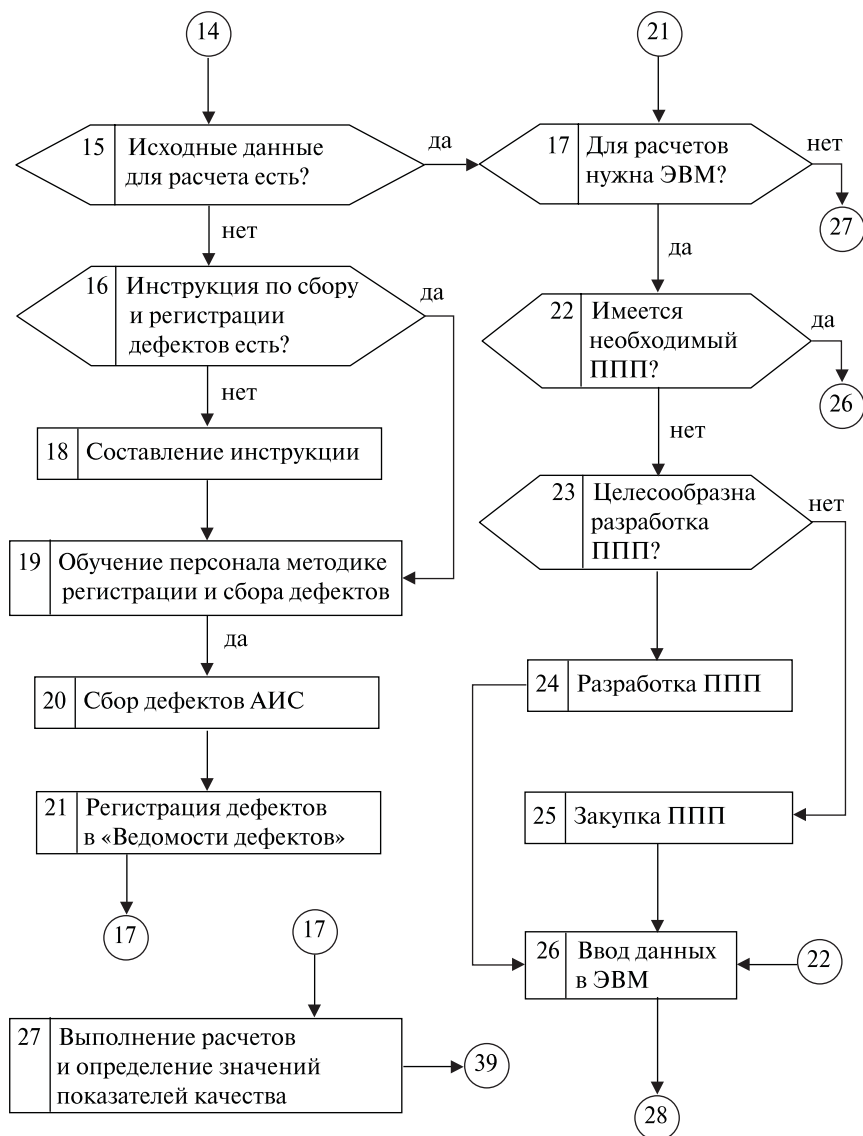


Рис. 13.2. Продолжение (начало см. на с. 340, окончание — на с. 342)

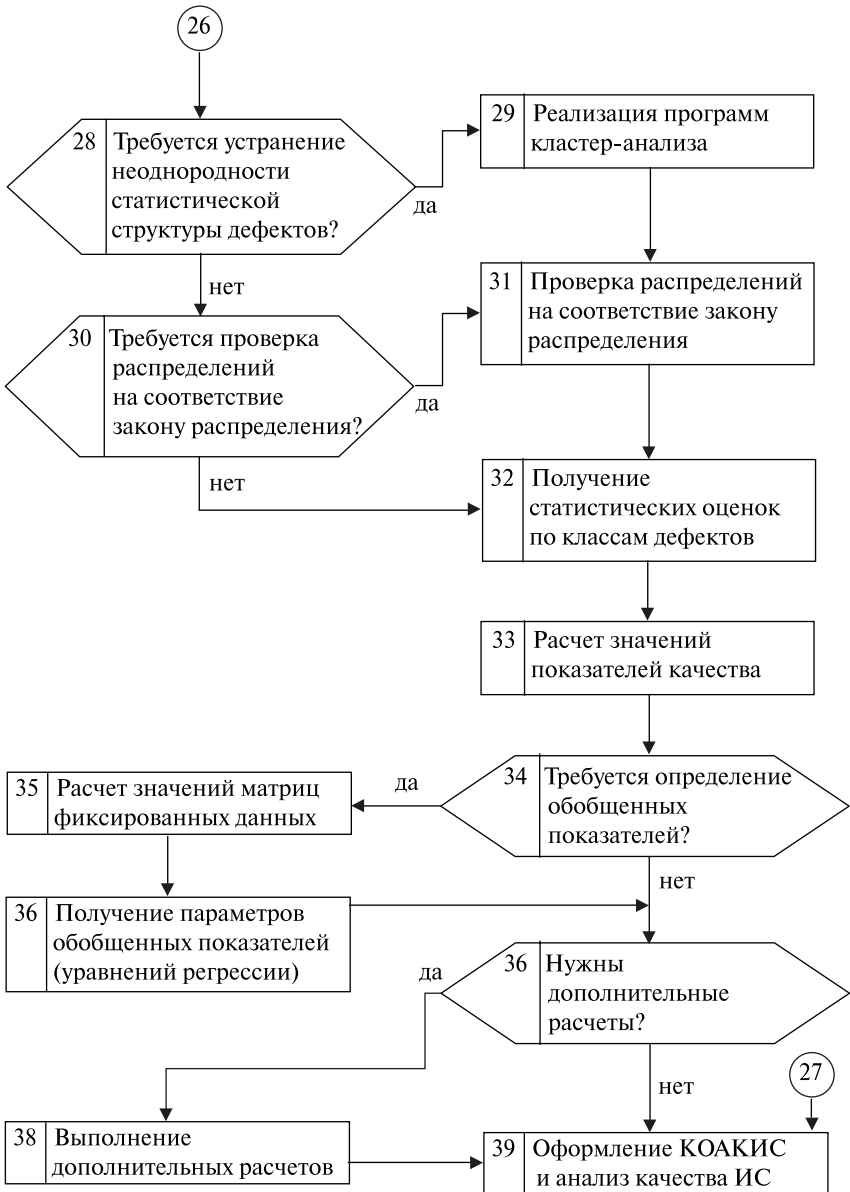


Рис. 13.2. Окончание (начало см. на с. 340, 341)

Алгоритм оценки качества АИС построен с учетом возможности того, что:

- 1) оценка качества АИС проводится впервые;
- 2) оценка качества АИС проводится не в первый раз;
- 3) оценка качества АИС проводится с применением ЭВМ;
- 4) оценка качества АИС проводится без применения ЭВМ.

Каждое из первых двух условий может пересекаться с каждым из двух последних условий. В первом случае выполняются практически все блоки алгоритма. Отметим, что уточнение класса АИС (блок 3) может проводиться в определенных случаях и после формулировки цели. Однако в общем случае определение задач способствует лучшей конкретизации принципов оценки. В рамках выбора комбинированного метода (блок 11) могут осуществляться имеющиеся методы оценки (блоки 7, 8, 10) и разработанные новые методы.

Следует учитывать, что при сочетании первого и третьего условий блок 27 из алгоритма исключается. При сочетании первого и четвертого условий задача оценки значительно упрощается, так как из алгоритма исключаются блоки 17, 22—26, 28—38. Сочетание второго и третьего условий может исключить из алгоритма блоки 6, 9, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 23—25, 27—31. При пересечении второго и четвертого условий из алгоритма могут быть исключены блоки 6, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 22—26, 28—31. При необходимости обработки данных небольшого объема (блок 17) расчеты могут быть выполнены вручную. Это также относится и к таким случаям, когда необходимо выполнить расчеты по промежуточному контролю АИС или проведение расчетов на ЭВМ нецелесообразно, например расчет значений обобщенных показателей по производительности и (или) себестоимости по составленным соответствующим уравнениям регрессии.

13.2.2. Формализованное моделирование АИС

Формализованное моделирование — это развитие этапа концептуального моделирования и проводится по категориям, имеющим инновационный характер.

Формализованная модель АИС — это отображение существенных свойств АИС математическими и (или) графическими средствами. В нашем случае к иллюстративному материалу можно отнести рисунки, эскизы, графики, диаграммы, гистограммы, экспликации, чертежи и др. Каждый из указанных видов графического материала применяется в зависимости от характера отображения АИС.

Следует отметить, что создание адекватной математической модели таких сложных объектов, как, например, АИС, не простая задача. Обычно для решения подобных задач прибегают к декомпозиции системы

(см. разд. 13.1). В начале разрабатывается обобщенная модель АИС. Затем на основе этой модели может быть построен комплекс частных (маргинальных) моделей. По результатам экспериментального исследования и анализа моделей проводится синтез АИС. На этапе синтезирования АИС выполняется построение структуры, технологии функционирования АИС и других процессов создания реальной АИС.

К математическим средствам разработки формализованных моделей можно отнести широкий спектр математических теорий, в частности теорию вероятностей и математическую статистику, теорию множеств, теорию графов, математическую логику и др. В общем случае процесс улучшения качества можно отобразить моделью управления качеством АИС. В контуре управления качеством два основных взаимодействующих элемента — КС УКИС как субъект в контуре управления и сама АИС как объект в контуре управления. Для разработки обобщенной математической модели управления качеством АИС целесообразно привлечь средства теории управления [43]. Обобщенная модель улучшения качества АИС может иметь в своем составе комплекс частных математических моделей. Моделирование оценки качества, как частной модели управления качеством целесообразно выполнить с привлечением средств квалиметрии, теории вероятностей и математической статистики [31,59]. Реализация указанных задач в основном обеспечивается взаимодействием АИС и системы управления ее качеством (рис. 13.3).

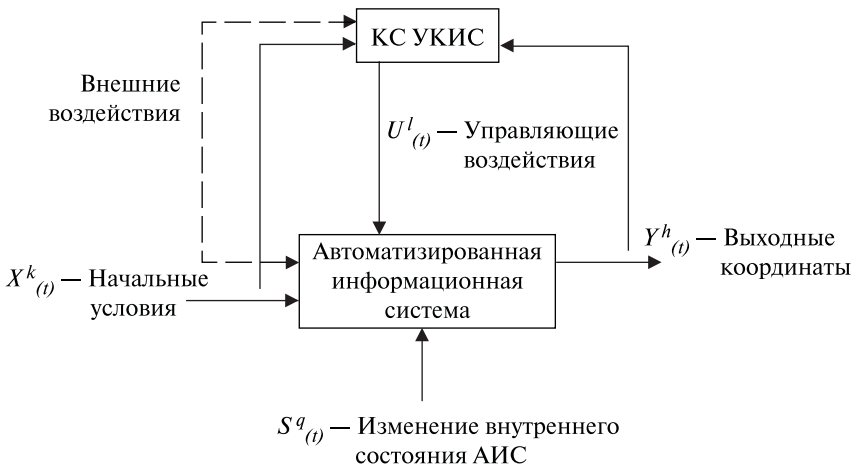


Рис. 13.3. Обобщенная схема взаимодействия АИС и системы управления ее качеством

Пусть $X_{(i)}^k$ — k -мерный вектор, определяющий совокупность начальных (входных) условий и внешних воздействий, определяемых режимом функционирования АИС; $S_{(i)}^q$ — q -мерный вектор, определяющий возможные внутренние состояния АИС; $U_{(i)}^l$ — l -мерный вектор, определяющий управление качеством АИС; $Y_{(i)}^h$ — h -мерный вектор выходных координат АИС. Тогда качество АИС отображается функциональной зависимостью следующего вида:

$$Y_{(i)}^h = f_y(X_{(i)}^k, S_{(i)}^q, U_{(i)}^l). \quad (13.1)$$

В свою очередь управляющие воздействия, вырабатываемые и реализуемые системой управления качеством АИС в процессе улучшения качества, определяются следующим соотношением:

$$U_{(i)}^l = f(X_{(i)}^k, Y_{(i)}^h). \quad (13.2)$$

Дальнейшее рассмотрение процесса улучшения качества проведем с учетом общей задачи оценки качества АИС для случая, когда на каждом j -м этапе АИС ($j = 1, 2, \dots, m$) контролируется каждый i -й документ (файл) ($i = 1, 2, \dots, n$). При этом на каждом этапе имеем n реализаций вероятностного процесса управления $Y_{j(i)}^h$, отличающихся одна от другой случайными значениями координат $X_{j,i}^k, S_{j,i}^q, U_{j,i}^l$. Отметим, что $X_{j(i)}^k, S_{j(i)}^q, U_{j(i)}^l$ полностью определяют процесс $Y_{j(i)}^h$, описывающий поведение управляемой АИС.

Обозначим через $\Omega_{j(i)}$ фазовое пространство выходных координат на j -м этапе управления, характеризующем поведение АИС с позиций критерия качества. После задания $\Omega_{j(i)}$ следует выбрать показатель качества АИС в зависимости от ее свойств. В общем случае критерий качества I_j можно рассматривать как оценку математического ожидания от некоторого функционала G_j , определяемого на траекториях процесса $Y_{j(i)}^h$:

$$I_j = M[G_j(Y_{j(i)}^h)]. \quad (13.3)$$

Поскольку АИС как сложная система характеризуется многомерностью и иерархичностью свойств, то адекватную оценку качества необходимо проводить не одним показателем, а их набором. Здесь следует определить несколько типов функционалов, наблюдаемых на траекториях $Y_{j(i)}^h$. Отсюда задача системы управления качеством в оценке качества АИС состоит в выработке таких значений $S_{(i)}^q$ и $U_{(i)}^l$, чтобы от этапа к этапу критерий качества I_j возрастал в направлении требуемой или предельно достижимой величины. Таким образом, на каждом этапе АИС имеем n значений функционалов:

$$G_{1j}, \dots, G_{ij}, \dots, G_{nj}, \quad (13.4)$$

представляющих собой выборку n значений случайных величин, например сбоев, отказов, дефектов АИС, которые можно подвергнуть обычной статистической обработке с применением ЭВМ для получения оценок качества.

При осуществлении выборки необходимо учитывать свойства событий. Пусть E_1 — событие, заключающееся в отсутствии отказа, сбоя, дефекта обработки, поиска, хранения и т.д., E_0 — событие, заключающееся в наличии дефекта. Тогда достоверность события составит:

$$P(E_1) + P(E_0) = 1.$$

Сбор и регистрация дефектов осуществляется по специальной методике (см. Приложение 1). Путем наблюдения и обнаружения дефектов заполняется «Ведомость выявленных дефектов» (см. Приложение 2), ориентированная на ввод в ЭВМ для последующей обработки статистики дефектов.

Исходными сведениями для статистической обработки по определению показателей качества представляются n значений функционалов G_{ij} , полученных в результате испытаний серии из n документов на m этапах АИС, или m значений функционалов G_j в случае m испытаний одного документа. При определении вида функционала, математическое ожидание которого характеризует качество АИС (13.3), следует учесть существенные свойства, заданные ранее определением понятия «качество обработки информации», а также набор свойств, полученных в рамках системного описания АИС на основе классификации.

В практическом отношении оценка качества АИС учитывает два состояния:

- АИС соответствует установленным требованиям;
- АИС не соответствует установленным требованиям.

В пространстве $\Omega[Y_{(t)}]$ можно выделить подмножество состояний, когда АИС не соответствует требованиям по качеству — $\Omega_n[Y_{(t)}]$ и когда АИС соответствует им — $\Omega_c[Y_{(t)}]$. Отсюда, если в испытаниях состояния АИС получено $y_{(t)} \in \Omega_n[Y_{(t)}]$, то обработка требует улучшения качества, если же в испытаниях получено $y_{(t)} \in \Omega_c[Y_{(t)}]$, АИС соответствует требованиям по качеству.

Функционал оценки качества может быть как качественным, так и количественным. Применение качественных показателей возможно, если, например, функционал (13.4) принимает значение

$$G_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если до момента } t y_{ij(t)} \in \Omega_n, \\ 1, & \text{если до момента } t y_{ij(t)} \in \Omega_c. \end{cases} \quad (13.5)$$

В этом случае показатель качества характеризует в среднем соответствии АИС установленным требованиям за время t на j -м этапе жизненного цикла АИС:

$$I_j = M[G_{ij}] = R_{j(t)} \quad (13.6)$$

Если за значение функционала G_{ij} принять время работы АИС до первого попадания $Y_{ij(t)}$ в Ω_n , то показатель качества (13.3) равен среднему времени успешной работы на j -м этапе АИС:

$$I_j = M[G_{ij}] = T_j \quad (13.7)$$

В подобных случаях оценку качества АИС можно и целесообразно проводить посредством количественных показателей. При применении качественных показателей в результате управления АИС фиксируется только факт успешности события E_1 , идентифицируемого условием отсутствия дефекта, или неуспешности события E_0 , идентифицируемого условием наличия дефекта. Для случайной величины η получим:

$$\eta_{ij} = \begin{cases} 0 & \text{— функционирование } i\text{-го документа на } j\text{-м этапе} \\ & \text{было неуспешным (есть дефект);} \\ 1 & \text{— функционирование } i\text{-го документа на } j\text{-м этапе} \\ & \text{было успешным (нет дефекта).} \end{cases} \quad (13.8)$$

Подобные величины могут быть вполне применимы для рабочей (эксплуатационной) оценки качества АИС на основе оценки вероятности успешности (неуспешности) ее функционирования, выраженной через такую величину, как, например, частоту дефектов. Однако при определении набора показателей качества методом кластерного анализа, расчета знаний обобщенных показателей или др. необходимо конкретное количественное измерение момента наступления каждого наблюдаемого события. В этом случае результат или состояние i -го документа на j -м этапе характеризуется случайной величиной ξ_{ij} , которая может принимать множество положительных значений. Результаты управления, наблюдения серии из n документов на m этапах жизненного цикла АИС можно отобразить матрицей размерности $n \times m$, каждый элемент которой представляет собой случайные величины ξ_{ij} :

$$[\xi_{ij}] = \begin{pmatrix} \xi_{i1}, \dots, \xi_{ij}, \dots, \xi_{im}, \\ \xi_{i1}, \dots, \xi_{ij}, \dots, \xi_{im}, \\ \xi_{n1}, \dots, \xi_{nj}, \dots, \xi_{nm}, \end{pmatrix}. \quad (13.9)$$

При условии испытания i -го документа данная матрица представляется вектор-строкой l из m :

$$[\xi_{ij}] = (\xi_{i1}, \dots, \xi_{ij}, \dots, \xi_{im}) \quad (13.10)$$

От простейшей статистики для удобства последующей оценки можно всегда перейти к случайным величинам комплексного типа:

$$K_j = \sum_{i=1}^n \xi_{ij} ; \quad K_i = \sum_{j=1}^m \xi_{ij} ; \quad K_j = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \xi_{ij} , \quad (13.11)$$

где K_j , K_i , K — сумма столбцов, строк и всех элементов матрицы (13.9), которые обозначают соответственно число неуспешных испытаний n документов на j -м этапе, i -й последовательности документов на m этапах. Эти величины могут быть применимы для определенных значений, например, фактических, единичных, групповых, интегральных и других видов показателей оценки качества АИС.

В случае когда результаты испытания АИС представляются случайной величиной η_{ij} , которая может принимать только два значения (13.8), получаем:

$$P(\eta_{ij} = 1) = P(E_1) = 1 - P(E_0), \quad (13.12)$$

что является вероятностью успешной работы АИС и, соответственно:

$$P(E_0) = P(\eta_{ij} = 0) = 1 - P(E_1), \quad (13.13)$$

что является вероятностью отказов, неуспешной работы АИС.

Исходя из существа рассматриваемой задачи наиболее целесообразным представляется регистрация и измерение случайных событий E_0 , характеризующих отклонение АИС от установленных требований вероятностью $P(E_0)$, идентифицируемых частотой дефектов K_j в выборке документов n , взятых по этапам технологии m . Таким образом, для отображения качества АИС лучше принять вероятность ее успешной работы по формуле (13.12), чем вероятность отказов (дефектов) по формуле (13.13). Следует отметить, что принципиального значения подобный выбор в измерении качества не имеет, так как оценку качества можно выполнить как тем, так и другим способом.

Эффективная оценка для $P_j(E_0)$ — величина

$$P_j^*(E_0) = \frac{K_j}{n} . \quad (13.14)$$

Оценивая результаты испытаний на каждом этапе, получаем последовательность оценок:

$$P_1^*(E_0) \dots P_j^*(E_0) \dots P_m^*(E_0). \quad (13.15)$$

Если предположить, что от этапа к этапу АИС улучшается, то оценки (13.15) с увеличением количества испытаний будут приближаться к неизвестному значению вероятности $P(E_0)$, величина которой зависит от способности АИС находиться в состоянии, соответствующем установленным требованиям по качеству.

Важная оценка $P(E_0)$ — величина интегрального характера:

$$P_m^*(E_0) = \frac{\sum_{j=1}^m P_j^*(E_0)}{m} = \frac{K}{m}, \quad (13.16)$$

где k определяется по формуле (13.11).

Тогда $P_1^*(E_0) \leq \dots, P_j^*(E_0) \leq \dots, P_m^*(E_0)$, и, следовательно, их оценки (13.15) должны иметь тенденцию к улучшению, так как система управления после некоторого объема наблюдений (измерений) установит необходимые мероприятия в пространстве и времени, направленные на улучшение качества АИС. Таким образом, можно предположить, что значение показателей качества (13.16) будет выше фактических относительно первоначальных этапов и ниже относительно завершающих. По формуле вычисляется средневзвешенное значение по всем этапам АИС. Эта величина отображает значение интегрального показателя качества, например, по единичным, групповым фактическим значениям показателя качества АИС.

В рамках обобщенной модели улучшения качества рассмотрим теперь более конкретное развитие модели оценки качества АИС с позиций принципов квалиметрии. Это рассмотрение целесообразно проводить с учетом конкретных требований к оценке качества обработки данных.

Дефекты АИС могут быть заданы случайными величинами, каждая из которых характеризуется временем и (или) стоимостью обнаружения и исправления дефекта и отображается статистической структурой в соответствии с формулами (13.9) и (13.10). Исходя из характера АИС наиболее приемлемым представляется проведение сбора данных выборочно, комбинированным методом. По каждому этапу должны быть взяты репрезентативные выборки серий обрабатываемых документов. В целях обеспечения репрезентативности, в частности относительно запаздывания документов, сбор сведений можно выполнить с использо-

ванием технологических журналов регистрации поступления документов (пачек документов), если таковые имеются в наличии.

При сборе и регистрации сведений статистические данные о состоянии АИС подвергаются обработке на ЭВМ. Выбор ППП определяется целями оценки, характером решаемых задач, имеющимся парком ЭВМ и набором пакетов.

Классификация дефектов и получение на этой основе состава и содержания показателей качества АИС выполняется методом агломеративного кластерного анализа посредством реализации соответствующих программ ЭВМ. Исходя из сущности кластер-анализа дефекты, оказавшиеся в одной группе, должны быть сходными между собой, а дефекты, принадлежащие разным классам, разнородными, относящимися к различным ветвям дерева классификации. Дефекты могут быть объединены в определенный класс посредством некоторой метрики, по количественному критерию сходства (различия) классифицируемых дефектов. В качестве такого критерия сходства в нашем случае целесообразно использовать евклидово расстояние.

Пусть множество $D = \{D_1, D_2, \dots, D_n\}$ отображает выборку, состоящую из дефектов, регистрируемых по этапам АИС. Имеется некоторое множество характеристик $G = \{G_1, G_2, \dots, G_m\}$, присущих каждому из D_i . Количественное измерение j -ой характеристики дефекта D_i обозначим x_{ij} , тогда вектор $X_i = [x_{ij}]$ размерности $m \times 1$ будет соответствовать каждому ряду измерений для каждого D_i . Отсюда множество дефектов D располагает множеством векторов измерений $X = x_1, x_2, \dots, x_n$, которые характеризуют множество D . Отметим, что множество D может быть отображено как n точек в p -мерном евклидовом пространстве E_p . Задача кластерного анализа дефектов заключается в том, чтобы для анализа некоторого целого числа S ($s < n$) на основе $x_i \in X$ разбить множество D на подмножества:

$$W_i (W_i \subseteq D), \quad (13.17)$$

где $1 \leq i \leq s$ так, чтобы

$$W_i \cap W_j = \emptyset, \quad i, j \in \overline{1, s}, \quad (13.18)$$

$$\bigcup_{i=1}^s W_i = D. \quad (13.19)$$

Среднее значение признака x_j для n дефектов (среднее по столбцу), определяемое по формуле

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}, \quad (13.20)$$

где x_{ij} — элементы (дефекты) матрицы исходных данных X (ведомость дефектов);

$i = 1, 2, \dots, n$ — номер строки (шифр, код дефекта);

$j = 1, 2, \dots, m$ — номер столбца (шифр, код признака — время и (или) стоимость обнаружения и исправления дефекта).

Тогда σ — среднее квадратическое отклонение признака, вычисляется по формуле

$$\sigma_j = \sqrt{(1/n) \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}, \quad (13.21)$$

Z_{ij} — нормированный элемент матрицы X определяется по формуле

$$Z_{ij} = (x_{ij} - \bar{x}_j) / \sigma. \quad (13.22)$$

Затем вычисляются всевозможные расстояния d_{ik} — квадрат евклидова расстояния между дефектами i и k .

$$d_{ik} = \sum_{j=1}^m (Z_{ij} - Z_{kj})^2. \quad (13.23)$$

После этого исходная матрица дефектов X заменяется матрицей Z . Затем вычисляется расстояние d_{ik} и матрица Z заменяется матрицей Q .

Кластеры образуются по обобщенному признаку d_{ik} . Вначале каждый дефект рассматривается как отдельный кластер и выбирается пара дефектов с наименьшими значениями. Допустим, что номера этих двух дефектов образуют первый кластер как результат первой итерации. Затем производится перерасчет матрицы расстояния Q , так как число дефектов уменьшилось на 1. В матрице Q вычеркивается t -я строка и t -й столбец, а p -я строка и p -й столбец рассчитываются вновь, поскольку иными будут расстояния нового укрупненного кластера относительно других дефектов. Затем по вновь полученной матрице Q определяется минимальный элемент и производится вторая итерация, после чего происходит объединение двух наиболее близких дефектов. Образовавшиеся кластеры в последующем объединяются в более укрупненные кластеры.

Допустим, что на l -й итерации объединились кластеры с кодами q и r , причем $q < r$. В матрице Q_l , использованной для осуществления l -й итерации, r -я строка и r -й столбец вычеркиваются, а q -я строка и q -й столбец заменяются. Заменяемые элементы q -й строки вычисляются по формуле

$$d_{qk, l+1} = (n_{ql} / n_{ql} + n_{rl}) d_{qk, l} + (n_{rl} / n_{ql} + n_{rl}) d_{rk, l}, \quad (13.24)$$

а элементы q -го столбца по формуле

$$d_{iq, l+1} = n_{ql} / (n_{ql} + n_{rl}) d_{iq, l} + n_{rl} / (n_{ql} + n_{rl}) d_{ir, l}, \quad (13.25)$$

где $i=1, 2...n$;

$k=1, 2...n$.

Количество дефектов в новом кластере ($r + q$), образовавшееся на $(l+1)$ итерации будет:

$$n_{q, l+1} = n_{ql} + n_{rl} n_{q, l+1} = 0. \quad (13.26)$$

Реализация каждой итерации и образование нового кластера уменьшает размерность матрицы Q на 1. Алгоритм заканчивает работу тогда, когда все дефекты будут объединены в один общий кластер, т.е. при сформировании ствола дерева классификации. При получении на ЭВМ распечатки дендрограммы можно будет путем анализа установить наиболее приемлемый состав классов и определить таким образом показатели качества ИС.

Полученные в результате кластеризации однородные статистические структуры должны быть подвергнуты дальнейшей обработке на ЭВМ с целью получения статистических параметров, в частности средних выборочных, среднеквадратических отклонений, оценок параметров в виде доверительных интервалов, выполняемых по векторам времени и стоимости. Кроме того, могут быть определены также типы эмпирических распределений случайных величин по времени и стоимости, наиболее согласующихся с теоретическими, причем критерием согласия целесообразно принять критерий Пирсона [59].

В результате дальнейшей обработки должны быть получены математические ожидания по времени и по стоимости относительно классов дефектов. Для этого потребуются определить также количество дефектов по их видам и этапам, на которых они зарегистрированы. Кроме того, на ЭВМ должны быть обработаны данные по причинам-факторам, обусловившим возникновение дефектов.

Ожидается, что в результате измерения и обработки данных на ЭВМ получим сравнительно небольшой объем информации о качестве АИС. С целью рационализации дальнейшей работы указанные данные необходимо представить в удобной для восприятия форме, т.е. в виде набора унифицированной технологической документации.

Исходная точка для определения состава и содержания показателей качества АИС — получение укрупненных классов дефектов, задаваемых в результате кластер-анализа. Априори можно предположить, что в результате будут получены классы дефектов соответственно по достоверности, полноте, своевременности. Определение конкретных формул, по которым можно рассчитывать значения показателей качества АИС, выполняется на основе вышеприведенных формул обобщенной модели.

Достоверность информации — это величина, противоположная вероятности ошибки в определенном объеме информации. В соответствии с вышерассмотренной математической моделью вероятность ошибки представляется как отношение числа дефектов к определенному объему информации. Таким образом, значение достоверности информации можно рассчитать по формуле

$$P_{pij}^e = 1 - V_{ij}^o / V_{ij}^p, \quad (13.27)$$

где P_{dij}^e — единичный фактический показатель достоверности сведений информации i -го вида на j -м этапе обработки ($0 \leq P_{dij}^e \leq 0$);

K_{ij} — количество обнаруженных ошибочных символов (дефектов) в информации i -го вида на j -м этапе обработки;

V_{ij}^c — объем в символах информации i -го вида на j -м этапе.

Полнота информации — это величина, противоположная вероятности пропуска единицы информации в определенном объеме информации. Ее значение рассчитаем по формуле

$$P_{pij}^e = 1 - V_{ij}^o / V_{ij}^p, \quad (13.28)$$

где P_{pij}^e — единичный фактический показатель полноты сведений в документации i -го вида на j -м этапе обработки ($1 \leq P_{pij}^e \leq 0$);

V_{ii}^o — количество отсутствующих показателей, регламентированных форматом документа i -го вида на j -м этапе;

V_{ij}^p — количество показателей в документах i -го вида, обрабатываемых на j -м этапе.

Своевременность обработки информации — величина, противоположная вероятности запаздывания информации относительно определенного объема информации, предназначенного к выдаче. Значение этого показателя определяется по формуле

$$P_{sij}^e = 1 - S_{ij}^o / S_{ij}^d, \quad (13.29)$$

где P_{sij}^e — единичный фактический показатель своевременности обработки информации (документации) i -го вида на j -м этапе обработки ($0 \leq P_{sij}^e \leq 1$);

S_{ij}^o — фактическое количество документов (пачек документов) i -го вида, выданных с опозданием, j -м этапе обработки;

S_{ij}^d — общее количество документов (пачек документов) i -го вида, необходимое к выдаче по регламенту на заданное время на j -м этапе.

Тогда значения групповых показателей достоверности, или полноты, или своевременности по всем этапам и (или) по всем видам информации (документации) можно определить по формуле

$$J^q = (1/r) \sum_{i=1}^r P_i^q, \quad (13.30)$$

где P_i^q — групповой фактический показатель 1-го вида ($0 \leq P_i^q \leq 1$);

P_{iij}^e — значение единичного фактического показателя 1-го вида (достоверность, полнота, своевременность и др.);

l, i, j , — индексы соответственно видов показателей, документации и этапов обработки.

В роли базовых значений принимается вероятность одного дефекта соответственно достоверности, полноты, своевременности относительно соответствующих объемов обрабатываемой документации. При данном условии значение базового показателя определяется по формуле

$$P_l^b = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (1 - 1/V_i), \quad (13.31)$$

где P_l^b — базовый показатель 1-го вида ($0 \leq P_l^b \leq 1$);

V_i — объем обрабатываемой документной информации i -го вида;

l — индекс показателя.

В зависимости от вида показателя — достоверности, полноты, своевременности — объем информации измеряется в символах, показателях, документах.

Оценку относительного уровня качества можно выполнить, исходя из значения относительных показателей, выступающих как отношение фактических показателей к базовым, определяемых по формуле

$$P_l^o = P_l^q : P_l^e, \quad (13.32)$$

где P_l^o — значение относительно уровня показателя 1-го вида ($0 \leq P_l^o \leq 1$);

P_l^q — значение фактического показателя 1-го вида;

P_l^e — значение базового показателя 1-го вида.

С учетом обратно функциональной зависимости и требований со стороны принятой нами нормированной шкалы измерения значение относительного показателя качества по себестоимости определяется по формуле

$$P_c^o = P_c^b : P_c^e, \quad (13.33)$$

где c — индекс показателя себестоимости.

Исходя из иерархичности свойств объектов и содержания оценки качества АИС, интегральные показатели определяются как средневзвешенные величины по набору значений показателей в целом — единичных, групповых, базовых и относительных.

Интегральный показатель по набору единичных показателей определяется по формуле

$$J^e = (1/r) \sum_{i=1}^r P_i^e, \quad (13.34)$$

где J^e — интегральный показатель по набору единичных показателей достоверности, полноты, своевременности ($0 \leq J^e \leq 1$);

P_i^e — единичный фактический показатель i -го вида.

Далее определяем

$$J^q = (1/r) \sum_{i=1}^r P_i^q, \quad (13.35)$$

где J^q — интегральный показатель по набору групповых показателей ($0 \leq J^q \leq 1$);

P_i^q — групповой показатель i -го вида.

$$J^b = (1/r) \sum_{i=1}^r P_i^b, \quad (13.36)$$

где J^b — интегральный показатель по набору базовых показателей ($0 \leq J^e \leq 1$);
 P_i^b — базовый показатель I -го вида.

$$J^o = (1/r) \sum_{i=1}^r P_i^o, \quad (13.37)$$

где J^o — интегральный показатель по набору относительных показателей ($0 \leq J^o \leq 1$);

P_i^o — относительный показатель I -го вида.

При расчете обобщенных показателей целесообразно использовать функциональную зависимость между дефектами обработки и значениями обобщенных показателей. С учетом использования расчетно-аналитических методов оценки качества указанную зависимость можно определить на основе регрессионной зависимости. При этом выбор вида функции обобщенного показателя должен быть выполнен так, чтобы получаемая при этом линейная зависимость была лучшей аппроксимацией функциональной зависимости. Кроме того, при расчете значений обобщенных показателей необходимо определить значения коэффициентов весомости показателей, в роли которых выступают коэффициенты регрессии.

В нашем случае целесообразно в качестве модели зависимости использовать регрессионные уравнения линейного вида. При этом обобщенными показателями будут производительность АИС и себестоимость обработки одного документа. Используемыми переменными будут выступать время и стоимость обнаружения и исправления дефектов соответственно достоверности, полноты и своевременности.

При решении уравнения регрессии по фиксированной матрице исходных данных уравнение множественной линейной регрессии будет иметь вид:

$$Y_i = a_0 + A'x_i + \varepsilon_i = a_0 + a_1x_{i1} + a_2x_{i2} + \dots + a_qx_{iq}, \quad (13.38)$$

где Y_i — зависимая (прогнозируемая) переменная (производительность и (или) себестоимость);

x_i — независимые (прогнозирующие) переменные (значения времени или стоимости обнаружения и исправления дефектов соответственно достоверности, полноты, своевременности);

a_0 — свободный член регрессии;

A' — вектор оценок коэффициентов линейной регрессии;

ε_i — случайные величины (совокупность неучтенных случайных факторов, либо мера достижимой аппроксимации значений Y_i функциями из аргументов x_i , либо то и другое вместе).

Оценка параметров a_0, A' , производится методом наименьших квадратов, т.е. из условия минимума суммы квадратов отклонений:

$$\Delta^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - A'x_i - a_0)^2, \quad (13.39)$$

Это приводит к нормальной системе линейных уравнений:

$$\begin{cases} \hat{A} = S^{-1} \hat{C}_{yx} \\ a_0 = m_y - \hat{A}' M_x, \end{cases} \quad (13.40)$$

где $\hat{A} = (\hat{a}_1, \dots, \hat{a}_q)$ — вектор оценок коэффициентов линейной регрессии;
 S^{-1} — обратная матрица ковариаций между переменными $x_1 \dots x_q$;
 \hat{C}_{yx} — вектор оценок ковариаций между переменными y и переменными x_1, \dots, x_q ;
 m_y — оценка среднего значения y ;
 M_x — вектор средних значений переменных x_1, \dots, x_q .

Для оценки переменных регрессии с применением ЭВМ необходимо получить исходные данные. В нашем случае они могут быть представлены в виде матрицы фиксированных данных. С учетом сущности модели, описывающей состояние АИС, матрица фиксированных данных имеет размерность $n \times m$ ($m = q+1, x_m = Y$) и представляет собой выборку m -мерных объектов $X = (x_1, \dots, x_q, \dots, x_m)$. По условиям задачи необходимо иметь две матрицы — по производительности и по себестоимости. Расчет значений целесообразно выполнить исходя из зависимости повышения производительности ИС от снижения времени на обнаружение и исправление дефектов с размерностью шага на 1 % и снижения себестоимости от уменьшения стоимости обнаружения и исправления дефектов на 1 %. По условиям решения регрессионных уравнений в матрице исходных данных количество строк должно быть не меньше числа переменных. Исходя из практических соображений целесообразно представить такую матрицу состоящей из 20 строк каждая, т.е. просчитать зависимость до 20 %.

Матрицу производительности АИС будем определять в следующем порядке. Сначала оцениваем математическое ожидание дефекта обработки по формуле

$$t_j^d = X_j^t \cdot V, \quad (13.41)$$

где x'_j — оценка математического ожидания времени обнаружения и исправления дефекта по j -ой переменной матрицы относительно документа, или показателя, или символа в зависимости от вида переменной — своевременности, полноты, достоверности;

\bar{x}'_j — среднее выборочное значение j -й переменной, полученной ранее в результате обработки статистической структуры дефектов с применением ЭВМ;

P_j — относительная частота j -й переменной, приходящаяся на один документ, показатель или символ.

Оцениваем общую трудоемкость дефектов по формуле

$$t^o = t^n \cdot V, \quad (13.42)$$

где t_j^d — общая трудоемкость дефектов по j -й переменной;

V — объем обрабатываемой документации (измеряемый в количестве документов, показателей, символов).

Тогда трудоемкость дефектов при условии снижения ее значения на p процентов будет:

$$t_{ip}^d = t_j^d - \left[\left(t_j^d / 100 \right) \times p \right], \quad (13.43)$$

где t_{ip}^d — трудоемкость дефектов j -го вида при условии снижения ее значения на p процентов.

Отсюда совокупную трудоемкость дефектов обработки при условии снижения ее на p процентов можно определить по формуле

$$t_p^d = \sum_{j=1}^q t_{ip}^d, \quad (13.44)$$

где t_p^d — трудоемкость дефектов обработки при условии снижения трудоемкости на p процентов.

Теперь определим общую нормированную трудоемкость обработки документации по формуле

$$t^o = t^n \cdot V, \quad (13.45)$$

где t^o — общая нормированная трудоемкость обработки документации при условии отсутствия дефектов;

t^n — нормированная трудоемкость обработки одного документа.

Определим календарный период обработки с учетом снижения совокупной трудоемкости на p процентов по формуле

$$t_p = [(t^o + t_p^o) / (t^o + t^d)] \times t^k \quad (13.46)$$

где t_p — календарный период обработки при условии снижения трудоемкости на p процентов;

t^k — календарный период обработки, в рамках которого осваивается трудоемкость;

t^d — совокупная трудоемкость дефектов обработки, определяемая по формуле

$$t^d = \sum_{j=1}^q t_j^d. \quad (13.47)$$

Тогда значение производительности при условии снижения совокупной трудоемкости дефектов на p процентов определяется по формуле

$$P_p^y = V / t_p, \quad (13.48)$$

где P_p^y — значение производительности АИС при условии снижения совокупной трудоемкости дефектов на p процентов.

Проведя необходимые расчеты, записываем в матрицу значения t_{ip}^d и значения P_p^y . Таким образом, по вышеуказанным формулам определяются и записываются значения последующих строк матрицы. В зависимости от особенностей АИС значения параметров, привлекаемых для расчета переменных матрицы могут быть выражены в минутах, днях, символах, показателях, документах и др.

Матрица фиксированных данных для расчета регрессионной зависимости дефектов обработки и себестоимости обработки документации определяется в следующем порядке. Прежде всего оцениваем математическое ожидание дефекта обработки по формуле

$$x_j^c = \overline{x_j^c} \cdot P_j, \quad (13.49)$$

где x_j^c — оценка математического ожидания стоимости обнаружения и исправления одного дефекта по j -ой переменной матрицы;

$\overline{x_j^c}$ — среднее выборочное значение стоимости обнаружения и исправления одного дефекта по j -й переменной, полученной ранее в результате обработки статистической структуры дефектов с применением ЭВМ.

Затем оцениваем общую стоимость дефектов по формуле

$$C_j^d = x_j^c \cdot V, \quad (13.50)$$

где C_j^d — общая стоимость дефектов по j -й переменной.

Тогда совокупная стоимость обнаружения и исправления дефектов может быть определена по формуле

$$C^d = \sum_{j=1}^q C_j^d, \quad (13.51)$$

где C^d — совокупная стоимость обнаружения и исправления дефектов.

Определим общую стоимость дефектов при условии снижения ее на p процентов по формуле

$$C_{jp}^d = C_j^d - [(C_j^d / 100) \cdot p], \quad (13.52)$$

где C_{jp}^d — общая стоимость дефектов по j -й переменной при условии снижения стоимости на p процентов.

Значение C_{jp}^d записываем в соответствующие графы матрицы фиксированных данных. Для определения зависимой переменной — себестоимости обработки одного документа — необходимо получить совокупную стоимость обнаружения и исправления дефектов при условии снижения стоимости дефектов на p процентов по формуле

$$C_p^d = \sum_{j=1}^q C_{jp}^d, \quad (13.53)$$

где C_p^d — совокупная стоимость обнаружения и исправления дефектов при условии снижения стоимости на p процентов.

Нормированную стоимость обработки документации, т.е. стоимость при условии отсутствия дефектов определим по формуле

$$C^0 = C^n \cdot V, \quad (13.54)$$

где C^0 — общая нормированная стоимость обработки документации АИС;
 C^n — нормированная стоимость обработки одного документа.

Теперь определим общую фактическую стоимость обработки документации по формуле

$$C_p^f = C_p^d \cdot C^0, \quad (13.55)$$

где C_p^f — общая фактическая стоимость обработки при условии снижения стоимости дефектов на p процентов.

Тогда значение зависимой переменной вычислим по формуле

$$C_p^y = \frac{C_p^f}{V}, \quad (13.56)$$

где C_p^y — значение себестоимости обработки одного документа при условии снижения стоимости дефектов обработки на p процентов.

Значения нормированной трудоемкости и стоимости обработки одного документа определяются с учетом нормативов, действующих на предприятии. Записав в соответствующую позицию значение C_p^y матрицы, проводят вычисления переменных следующей строки.

Параметры, привлекаемые для расчета переменных матрицы себестоимости, могут измеряться в копейках, рублях, тысячах рублей, показателях, документах и др. В нашем случае целесообразно себестоимость измерить в рублях на один документ.

Полученные значения показателей качества АИС для удобства дальнейшего использования целесообразно записать в специальную форму — «Карту анализа и оценки качества АИС». Оценка качества АИС выполняется путем анализа значений комплекса показателей по принципу «от общего к частному», т.е. от обобщенных показателей до единичных. В результате такого анализа необходимо установить участки, которые наиболее подвержены воздействию факторов, снижающих уровень качества АИС. Анализ состава и направленности действия факторов позволяет определить конкретные меры по улучшению качества системы.

Разработка алгоритма и программы. Моделирование процесса автоматического обнаружения ошибок и восстановления достоверности значений показателей в табличных документах вызывает необходимость анализа свойств указанных документов [32]. Модель табличного документа можно представить в виде матрицы. В теории помехоустойчивого кодирования решен ряд вопросов автоматической коррекции ошибок в кодовых ансамблях информации, передаваемой по каналам связи [18]. Рассмотрим метод автоматического обнаружения ошибок и восстановления достоверности табличных документов с учетом концепции теории помехоустойчивого кодирования.

Передаваемая в двоичном виде информация имеет вероятность искажения отдельных двоичных символов, что приводит к снижению достоверности сообщений. Один из способов защиты сигналов от искажений — ввод в передаваемую кодовую комбинацию избыточной информации. Обычно корректирующие коды состоят из информационных и контрольных разрядов. Последние в информационном отношении избыточны и выполняют функции корректировки ошибок в соответствующем разряде двоичного слова. Имеются двоичные модификации корректирующих кодов — код Хэмминга, Боуза-Чоудхури-Хоквингема, векторный, треугольный и др. При кодировании информации, например, кодами Хэмминга разряды информационной части кода делятся на группы. Значение каждого контрольного разряда вычисляется путем суммирования по модулю тех разрядов, которые входят в соответствующую информационную группу. При декодировании информации в канале связи по модулю суммируются информационный и контрольный

разряды кода, входящие в соответствующую группу. По результатам суммирования формируется синдром — корректирующее двоичное число, у которого каждый разряд есть результат суммирования. Синдром в общем случае выступает как опознаватель ошибки. Если синдром состоит из одних нулей, то это означает отсутствие ошибки в передаваемом коде, а ненулевое значение синдрома указывает адрес ошибки, т.е. номер разряда кода, в котором произошло искажение символа. Если в информационном разряде находится символ 0, то при коррекции он заменяется на достоверный, т.е. 1, и наоборот. Эта схема работы кода Хэмминга не исчерпывает полного состава средств помехоустойчивого кодирования, но она достаточна для применения в данной задаче в качестве исходного положения.

Рассмотрим структуру и свойства условного табличного документа на основе его модели (рис. 13.4).

$D = \langle d_1, d_2, \dots, d_s, \dots, d_k \rangle$							
A \ B	b_1	b_2	...	b_j	...	b_n	b_{n+1}
a_1	q_{11}	q_{12}		q_{1j}		q_{1n}	$q_{1, n+1}$
a_2	q_{21}	q_{22}		q_{2j}		q_{2n}	$q_{2, n+1}$
...							
a_j	q_{j1}	q_{j2}		q_{jj}		q_{jn}	$q_{j, n+1}$
...							
a_m	q_{m1}	q_{m2}		q_{mj}		q_{mn}	$q_{m, n+1}$
a_{m+1}	$q_{m+1,1}$	$q_{m+1,2}$		$q_{m+1,j}$		$q_{m+1,n}$	$q_{m+1, n+1}$

Рис. 13.4. Модель документа табличного вида

Модель табличного документа можно отобразить четверкой:

$$Q = \langle Q^k, A, B, D \rangle, \quad (13.57)$$

где Q^k — матрица документа $Q^k = \| q_{ij} \|$, ($i = 1, n$; $j = 1, m$; q_{ij} — реквизиты-основания (числа), отражающие количественное состояние объектов);

A — кортеж реквизитов-признаков (наименования строк таблицы), отражающий качественные стороны состояния объектов;

B — кортеж реквизитов-признаков (наименования столбцов таблицы), отражающий качественные стороны состояния объектов;

D — кортеж реквизитов-признаков, отражающий качественные стороны состояния объектов общего уровня и относящийся как к A , так и к B ;

$q_{i,n+1}$, $q_{m+1,j}$ — реквизиты-основания типа «итога», «всего» или контрольные суммы соответственно по строкам и столбцам, отражающие количественное состояние объектов.

Рассматриваемая модель табличного документа может быть представлена в синтаксическом отношении как кодовый ансамбль. В этом ансамбле информационные группы отображаются совокупностью значений показателей по документострокам и (или) документографам, а также контрольными суммами и (или) значениями показателей типа «всего» и «итога». В данном случае контрольные суммы обладают своеобразными свойствами синдромов, т.е. опознавателей ошибок. Вместе с тем, семантические свойства документа, в частности арифметическая связь контрольных сумм с соответствующими значениями показателей, представляемыми не в двоичной, а в десятичной системе, устраняют необходимость модульного или другого способа формирования синдромов. Указанные связи между значениями элементов обеспечивают потенциальную возможность автоматического обнаружения ошибок и их исправление без непосредственного участия оператора ЭВМ. С учетом выявленных выше элементов аналогии представим алгоритм автоматического восстановления достоверности показателей применяемый для документов табличного вида.

Существует взаимосвязь элементов типа арифметического баланса:

$$q_{i,n+1} = \sum_{j=1}^n q_{ij} , \quad (13.58)$$

$$q_{m+1,j} = \sum_{i=1}^m q_{ij} . \quad (13.59)$$

При условии внесения ошибки в какой-либо элемент q_{ij} на этапах обработки нарушаются условия соотношений (13.58.), (13.59). С целью автоматического обнаружения ошибок и их исправления при вводе в ЭВМ указанные соотношения проверяются программно. Сначала проверяется равенство

$$\sum_{i=1}^m q_{i,n+1} = \sum_{j=1}^n q_{m+1,j} . \quad (13.60)$$

Если равенство не соблюдается, то на принтер или дисплей в рамках протокола ввода документов в ЭВМ выдается сообщение об отсутствии равенства указанного типа и идентификатор документа, в котором

нарушено равенство. Если же равенство (13.60) соблюдается, то далее условие проверяется:

$$\sum_{j=1}^n q_{ij} = q_{i,n+1} \cdot \quad (13.61)$$

Если в i -й строке равенство

$$\sum_{j=1}^n q_{ij} = q_{i,n+1} \quad (13.62)$$

не выполняется, то производится замена строки \bar{i} на строку с элементами

$$\bar{q}_{\bar{i}} = q_{m+1,j} - \sum_{i \neq \bar{i}} q_{ij}, \quad (13.63)$$

после чего выдается сообщение на принтер (дисплей) об ошибке и ее исправлении с указанием индекса документа, а также значение замененного ошибочного реквизита-основания и заменяющего достоверного реквизита-основания.

Если же нарушение условия (13.61) обнаружено более чем в одной строке, то для столбцов матрицы проверяется условие:

$$\sum_{i=1}^m q_{ij} = q_{m+1,j} \cdot \quad (13.64)$$

Если оказывается, что нарушение условия имеет место в одном столбце:

$$\sum_{j=1}^m q_{i\bar{j}} \neq q_{m+1,\bar{j}}, \quad (13.65)$$

то заменяется столбец \bar{j} на столбец с элементами

$$\bar{q}_{\bar{j}} = q_{m+1,\bar{j}} - \sum_{j \neq \bar{j}} q_{ij} \quad (13.66)$$

и на принтер выдается сообщение об ошибке и ее исправлении.

Если же нарушение обнаружено более чем в одном столбце, то на дисплей или принтер выдается сообщение об ошибках с обозначением модификации ошибок и их адресов. Заметим, что при какой-либо ошибке, например транспозиции (перестановки) q_{ij} , $q_{i,j+1}$, нарушается условие (13.58). Это и идентифицируется как ошибка относительно $q_{m+1,j}$ и $q_{m+1,j+1}$. Обнаружение выполняется в случаях не только транспозиции, но и других различных искажений лексического, синтаксического, логического и арифметического свойства по набору q_{ij} каждой отдельной строки и (или) столбца матрицы документа. Таким образом, алгоритм позволяет осуществить программное исправление однократ-

ных и обнаружение многократных ошибок относительно строки и (или) столбца матрицы контролируемого документа.

При практическом применении данного метода следует учитывать возможность отсутствия реквизитов типа «всего», «итого» как по строкам, так и по столбцам или возможность того, что указанные реквизиты связаны с неполным набором реквизитов-оснований строки и (или) столбца. В первом случае на этапе подготовки документа целесообразно подсчитать контрольные суммы, а во втором случае можно применить данный метод по субматрице документа в пределах соответствующих контрольных сумм (реквизиты типа «всего»), если реализация дополнительных трудозатрат в конкретной АИС проблематична. Следует иметь в виду, что в любом случае подсчет контрольных сумм целесообразен.

13.2.3. Физическое моделирование АИС

Этап физического моделирования должен обеспечить на экспериментальном уровне проверку реальной работоспособности созданных моделей АИС и их адекватность. Для реализации этого этапа разрабатывается физическая (натурная) модель АИС. **Физическая модель АИС** — это совокупность структуры, методов и средств редуцированного натурального воплощения АИС, предназначенная для проверки в реальных условиях работоспособности будущей системы и адекватности ее моделей. В определенном отношении физическая модель АИС обладает свойствами реальной системы. Для ее построения привлекаются ЭВМ, периферийные устройства, документы, файлы, БД, программы обработки данных и другие компоненты, необходимые для создания АИС. Физическая модель АИС редуцированная, т.е. это ее уменьшенное отображение. Уменьшение здесь не механическое, не произвольное, а гармонизированное. В ней представлены только те свойства, которые разработчики отнесли к разряду основных, существенных. Так, например, для эксперимента в ЭВМ вводится не вся БД, а только 50—100 документов, представляющих тем не менее полный спектр семантических, синтаксических и прагматических свойств будущей БД в ее полном физическом объеме. Метод редукции позволяет обеспечить проверку максимально возможного состава функций и параметров будущей системы при минимальных затратах на изготовление ее физического воплощения. Если на этапе исследования модели будут выявлены принципиальные ошибки, это позволит избежать напрасных ресурсных затрат, необходимых при создании реальной АИС. Экспериментальное исследование проводится в соответствии с общими положениями теории планирования эксперимента [59].

Планирование эксперимента для проверки адекватности моделей. Разработка и экспериментальное исследование методики оценки качества

АИС выполняется обычно в рамках работ по созданию конкретных АИС. При разработке методики учитываются общие требования к качеству АИС и методики оценки качества, изложенные ранее, а также специфические свойства технологического процесса автоматизированной обработки информации.

При создании методики выполняются следующие работы:

- определение порядка сбора и регистрации данных, характеризующих качество АИС;
- сбор, измерение параметров функционирования АИС, обработка данных на ЭВМ и получение статистических оценок по качеству АИС;
- расчет показателей качества обработки АИС и заполнение «Карты оценки и анализа качества АИС»;
- анализ «Карты оценки и анализа качества АИС» и определение уровня качества АИС, ее компонентов, процесса обработки информации, информационной продукции и др.;
- выявление и анализ факторов, влияющих на качество АИС;
- определение порядка актуализации показателей качества АИС и выбор критериев качества управления АИС.

С целью обеспечения сбора необходимых экспериментальных данных разрабатывается «Методика выявления дефектов автоматизированной обработки информации» (см. Прил. 1). При этом данные регистрируются в специальную форму — «Ведомость выявленных дефектов при контроле обрабатываемой информации» (см. Прил. 2). Сбор статистических данных проводится обычно выборочно по этапам технологии комбинированным методом.

С целью получения данных для экспериментальной оценки на первом этапе (учет и прием первичных документов, заполненных УБ, поступающих от подчиненных предприятий в ИВЦ корпорации) взята выборка объемом 101 пачка УБ. Дефектной обозначалась та пачка, которая поступала с опозданием, т.е. после срока, установленного корпорацией. Каждая из пачек регистрировалась как случайная величина в «Ведомости дефектов» отдельной строкой. На данном этапе также обнаружены дефекты полноты — отсутствие значений показателей в УБ. Объем выборки в данном случае составил 250 УБ. Дефекты достоверности на данном этапе не проявились.

На втором этапе (прием УБ после их индексирования) в ИВЦ путем анализа УБ и «Журнала регистрации приема УБ от предприятий» методом случайных чисел была взята выборка в объеме 164 пачки УБ за определенный период. Поскольку техническими условиями по плану-графику время кодирования установлено 200 УБ за рабочую смену, то дефектными идентифицировались те пачки УБ, время кодирования

которых превысило установленное. Дефектов полноты на данном этапе обнаружено не было, дефекты достоверности не выявлялись.

На третьем этапе (ввод УБ в ЭВМ и обработка информации) была взята выборка объемом 200 УБ. Дефекты своевременности и полноты на данном этапе не обнаружены. Дефекты достоверности регистрировались отдельной строкой в «Ведомости».

На четвертом этапе (обработка результатных документов, выдача выходных данных абонентам АИС) взята выборка объемом 4806 УБ. В этой выборке были выявлены только дефекты достоверности в количестве 10 ошибочных символов.

Данные «Ведомости дефектов» вводились в ЭВМ по соответствующим инструкциям, разработанным с учетом методики эксперимента и фактуры ведомости. Значения по графам «время», «стоимость» обнаружения и исправления дефектов указывалось соответственно в минутах и копейках.

Проведение эксперимента для проверки адекватности моделей. Для кластеризации дефектов и получения статистических оценок по классам дефектов относительно времени и стоимости в методике оценки могут быть использованы ППП статистического анализа данных [59].

В соответствии с концептуальной и математической моделями проводится кластерный анализ неоднородной статистической структуры дефектов. Классификацию дефектов выполняет программа кластер-анализа данных. В результате получается распечатка пятистолбцовой таблицы, описывающая пошаговый процесс объединения кластеров, и дендрограмма классификации дефектов.

В каждой строке таблицы элементы означают соответственно: 1-й — порядковый номер шага объединения; 2-й — значения отклонения между объединяемыми на данном шаге кластерами (евклидово расстояние); 3-й — разность между средним значением каждой переменной по времени и средневзвешенным значением образованного на данном шаге кластера; 4-й — соответственно разность между средним значением каждой переменной стоимости и средневзвешенным значением образованного на данном шаге кластера; 5-й — суммарный вес реализации в кластере, полученном на данном шаге.

Дендрограмма изображена в соответствии с машинной распечаткой в виде древовидной горизонтальной схемы (рис. 13.5). Она отображает определенные сведения таблицы. Слева от схемы помещены три столбца цифр. 1-й столбец означает номера строк (реализаций) вводимых данных в ЭВМ из «Ведомости»; 2-й — содержит коды дефектов, участвующих в кластеризации; 3-й — указывает последовательность объединения кластеров (дефектов) на каждом шаге.

Дендрограмма показывает, что в соответствии с кластеризацией на шаге 504 сформировался класс дефектов полноты — коды 12, 22; на шаге

514 сформировался класс дефектов своевременности — код 3. Внутри класса своевременности какие-либо модификации дефектов отсутствуют, внутри класса дефектов полноты имеются две разновидности дефектов, а по классу дефектов достоверности — десять модификаций.

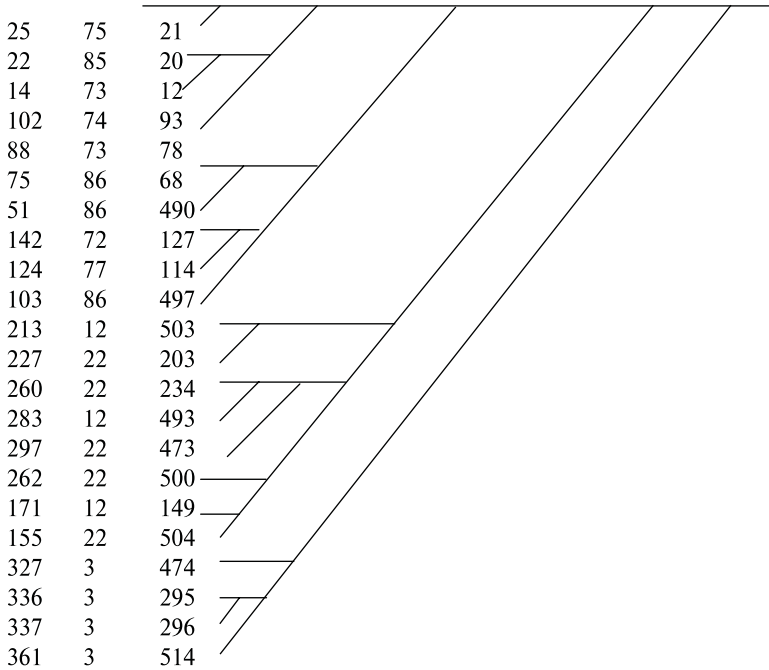


Рис. 13.5. Фрагмент дендрограммы кластеризации дефектов автоматизированной обработки УБ

Анализ классификации позволяет установить, что внутри классов дефектов распределение модификаций дефектов равномерно. Можно предположить, что на уровне отдельного класса дефектов отсутствует какая-либо закономерность в распределении модификаций дефектов. Вместе с тем, очередность и характер объединения классов свидетельствуют о том, что наименование случайных величин имеют дефекты достоверности, затем по полноте и, наконец, дефекты своевременности, что подтверждает выдвинутые ранее предположения. Более конкретное представление о значимости каждого класса дефектов можно получить путем дальнейшей обработки статистической структуры по каждому классу дефектов.

Оценка параметров АИС выполняется посредством реализации соответствующей программы статистического анализа данных. На внутримашинном уровне исходные данные могут быть представлены следующими массивами: массив A — данные по дефектам по достоверности, массив B — по полноте, массив DE — по своевременности. В результате ЭВМ должна выдавать распечатки, содержащие статистические оценки, в частности среднее выборочное, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, коэффициенты вариации, ассиметрии, эксцесса, гistogramмы классов дефектов по параметрам времени и стоимости, согласия эмпирических распределений дефектов с теоретическими и др.

С целью подсчета частоты факторов-причин, обусловивших появление дефектов, по указанной программе должны быть получены данные частотности причин. Поскольку массивы A и B имеют модификации по видам дефектов, то в соответствии с кодами дефектов могут быть получены также частотности дефектов.

Для определения функциональной зависимости между временем и стоимостью обнаруженных и исправленных дефектов используется программа канонического анализа. В результате обработки, в частности, установлено, что между указанными переменными существует сравнительно тесная зависимость. Так, коэффициент канонической корреляции равен 0,99999, коэффициент множественной корреляции равен 0,99998. Вариации значений указанных коэффициентов относительно массивов находятся в границах пятого знака после запятой. Данное условие, в частности, свидетельствует о том, что при последующих измерениях и оценке качества обработки УБ стоимость дефектов можно не регистрировать, так как полученное по соответствующей программе соотношение «время (мин):«стоимость (коп.)» равно 1:13. Однако это положение правомерно до изменения условий эксплуатации АИС, например обновления комплекса технических средств, изменения оплаты труда и др.

В соответствии с моделями регрессии обобщенных показателей на основе полученных оценок могут быть составлены две матрицы фиксированных данных — по производительности и себестоимости обработки УБ. Обработка матриц выполняется посредством программы регрессионного анализа. Для удобства анализа и оценки уровня качества полученные на ЭВМ основные статистические данные представляются по разработанной унифицированной форме в виде «Карты данных распределения дефектов» по параметру времени (табл. 13.7—13.9). Оценка параметров обычно проводится при уровне значимости 0,05, так как содержание данной задачи не требует более высокого уровня. Таблицы показывают, что полученные средние значения по указанному уровню достаточно хорошо укладываются в границы доверительных интерва-

лов. В результате обработки распечатываются также гистограммы распределения частоты дефектов как по времени, так и по стоимости.

Таблица 13.7

Карта данных распределения дефектов достоверности по времени

Границы интервалов (мин)	Абсолютная частота (символ)	Относительная частота	Относительная накопленная частота
1—2	12	0,08	0,08
2—3	38	0,25	0,33
3—4	52	0,34	0,67
4—5	34	0,22	0,89
5—6	13	0,08	0,97
6—7	5	0,03	1

Количество дефектов: 154.

Объем выборки: документов — 200, символов — 100 000.

Среднее выборочное: $\bar{x} = 3,084$.

Среднее квадратическое отклонение: $\delta = 1,188$.

Границы доверительного интервала среднего выборочного: нижняя — 2,895; верхняя — 3,274.

Вероятность дефекта: $p = 154/100\ 000 = 0,00154$.

Показатель достоверности: $P_d = 1 - 0,00154 = 0,99846$.

Оценка математического ожидания дефекта: $X = \bar{x} \times p = 3,084 \times 0,00154 = 0,0047493$ мин.

Таблица 13.8

Карта данных распределения дефектов полноты по времени

Границы интервалов, мин	Абсолютная частота, показатели	Относительная частота	Относительная накопленная частота
6—7	5	0,03	0,03
7—8	7	0,04	0,07
8—9	10	0,06	0,13
9—10	16	0,1	0,23
10—11	20	0,12	0,35
11—12	25	0,16	0,51
12—13	24	0,14	0,65

Окончание табл. 13.8

Границы интервалов, мин	Абсолютная частота, показатели	Относительная частота	Относительная накопленная частота
13—14	21	0,13	0,78
14—15	15	0,09	0,87
15—16	9	0,05	0,92
16—17	7	0,04	0,96
17—18	7	0,04	1

Количество дефектов: 166.

Объем выборки: документов — 250, показателей — 6250.

Среднее выборочное: $\bar{x} = 11,536$.

Среднее квадратическое отклонение: $\delta = 2,671$.

Границы доверительного интервала среднего выборочного: нижняя — 10,177; верхняя — 13,014.

Вероятность дефекта: $\rho = 166/6250 = 0,02656$.

Показатель полноты: $P_p = 1 - 0,02656 = 0,973444$.

Оценка математического ожидания дефекта: $X = \bar{x} \times \rho = 11,536 \times 0,02656 = 0,3063961$ мин.

Таблица 13.9

Карта данных распределения дефектов своевременности по времени на этапах 1 и 3

Границы интервалов, мин	Абсолютная частота, пачка	Относительная частота	Относительная накопленная частота
492—984	8	0,04	0,04
984—1476	13	0,07	0,11
1476—1968	19	0,1	0,21
1968—2460	29	0,15	0,36
2460—2952	44	0,23	0,59
2952—3444	30	0,15	0,74
3444—3936	26	0,13	0,87
3936—4428	15	0,08	0,95
4428—4920	9	0,04	0,99
4920—5412	2	0,01	1

Количество дефектов: 195.

Объем выборки: пачек документов — 269 (среднее количество документов в пачке — 46), документов — 12374.

Среднее выборочное пачки: $\bar{x} = 2548,30769$.

Среднее квадратическое отклонение: $\delta = 1003,28$.

Границы доверительного интервала среднего выборочного: нижняя — 27,11; верхняя — 3016,32.

Вероятность дефекта (пачки документов): $\rho = 195/269 = 0,724907$.

Показатель своевременности: $P_s = 1 - 0,724907 = 0,275093$.

Оценка математического ожидания дефекта: $X = \bar{x} \times \rho = 2548,30769 \times 0,724907 = 1847,286$ мин.

Оценка по документу: 40,158391 мин.

Графики распределения дефектов АИС по времени изображены на рис. 13.6—13.8. По оси абсцисс отмечена ширина интервалов по времени (на рис. 13.8 время выражено в часах, на остальных графиках — в минутах). По оси ординат слева от оси указано количество дефектов, а справа относительная частота попадания дефектов в соответствующий интервал. Поскольку дефекты достоверности и полноты идентифицируются как непрерывные случайные величины, а дефекты своевременности как дискретные, то первые типы случайных величин представляются в виде полигонов частот, а вторые — в виде гистограммы.

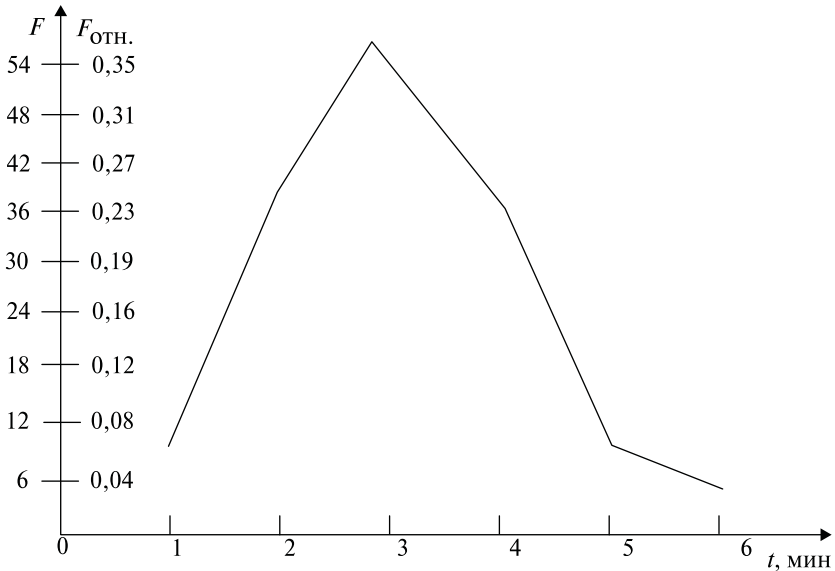


Рис. 13.6. Полигон частот распределения дефектов достоверности по времени

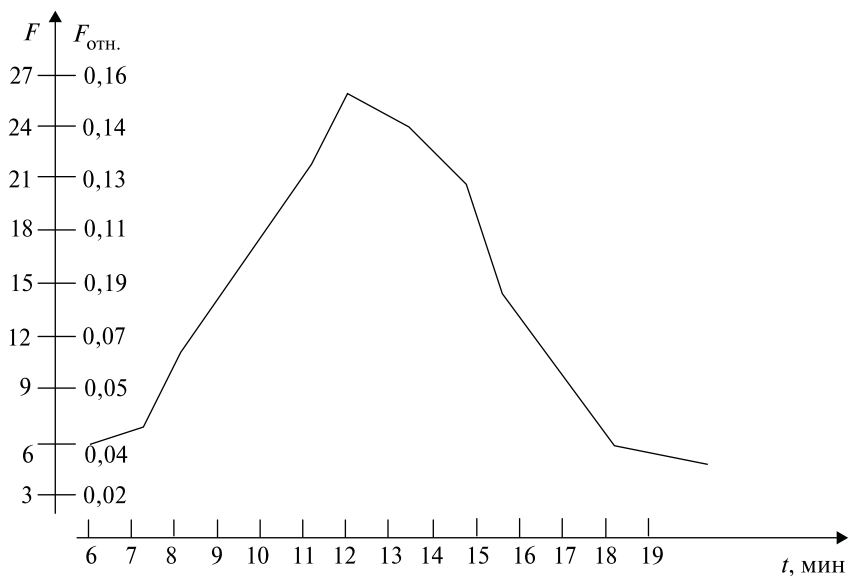


Рис. 13.7. Полигон частот распределения дефектов полноты по времени

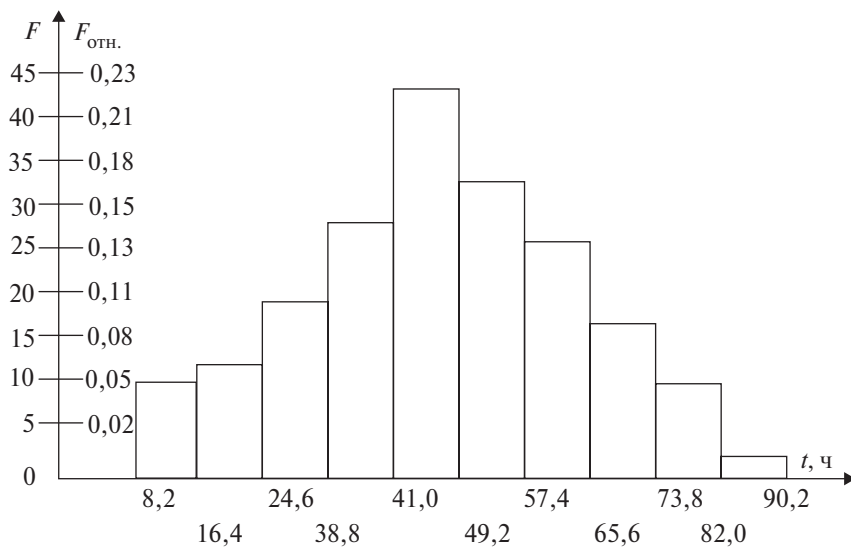


Рис. 13.8. Гистограмма распределения дефектов своевременности по времени

«Карта данных распределения дефектов» достаточно наглядно отображает результаты сбора и обработки экспериментальных данных, необходимые для расчета значений показателей комплексной оценки качества. Видно, что такие параметры, как средние квадратические отклонения, довольно существенно отличаются. Если среднее выборочное по достоверности равно 3,084 мин, по полноте — 11,536 мин, то по своевременности это значение равно 2548,30 мин. Отсюда видно, что факторы — дефекты своевременности — доминирующие в общей структуре факторов-дефектов, снижающих качество обработки УБ.

Регрессионный анализ зависимости обобщенных показателей от факторов — дефектов обработки выполняется путем применения соответствующей программы статистического анализа данных. В результате определяются коэффициенты весомости по факторам-дефектам. На основе полученных оценок по достоверности, полноте и своевременности производится расчет значений матриц фиксированных данных по производительности (табл. 13.10). В этой таблице в графе 1 указаны проценты снижения значений переменных, указанных в графах 2—4, а в графе 5 — значения прогнозируемой переменной (в документоднях). Точно также может быть построена матрица по себестоимости. Только в этой матрице прогнозируемая переменная себестоимость будет измеряться в рублях на документ.

Таблица 13.10

Матрица фиксированных данных по производительности АИС

Значение, %	Достоверность, дни	Полнота, дни	Своевременность, дни	Производительность, док. в день
1	2	3	4	5
0	246,14	794,01	4162,76	200,79
1	243,68	786,07	4121,14	202,05
2	241,22	778,13	4079,52	203,37
3	238,76	770,19	4037,90	204,72
4	236,30	762,25	3996,28	206,07
5	233,84	754,31	3954,66	207,45
6	231,38	746,37	3913,04	208,84
7	228,92	738,43	3871,42	210,26
8	226,46	730,49	3829,80	211,69
9	224,00	722,55	3788,18	213,14
10	221,54	714,61	3746,56	214,61

Окончание табл. 13.10

Значение, %	Достоверность, дни	Полнота, дни	Своевременность, дни	Производитель- ность, док. в день
11	219,08	706,67	3704,94	216,10
12	216,62	698,73	3663,32	217,61
13	214,16	690,79	3621,70	219,16
14	211,70	682,85	3580,08	220,71
15	209,24	674,91	3538,46	222,29
16	206,78	666,97	3496,84	223,89
17	204,32	659,03	3455,22	225,51
18	201,86	651,09	3413,60	227,16
19	199,40	643,15	3371,98	228,81
20	196,94	635,21	3330,36	230,53

По данным матриц могут быть построены соответствующие графики зависимости обобщенных показателей по производительности и себестоимости от дефектов обработки. В качестве примера приведем график зависимости производительности АИС от снижения количества дефектов (рис. 13.9). По оси абсцисс отмечены проценты снижения количества дефектов, а по оси ординат соответствующие значения прогнозируемой переменной. Путем нанесения точек, соответствующих указанным значениям табл. 13.10 и проведения соответствующей линии регрессии получена графическая модель прогнозирования обобщенного показателя.

В практических задачах оперативного управления качеством АИС на основе графиков можно получать экспресс-оценки прогнозируемой величины снижения (увеличения) соответственно производительности и (или) себестоимости. Например, при снижении количества дефектов до 10 % значение обобщенного показателя по производительности АИС будет равно ориентировочно 215 документов в день (рис. 13.9), что вполне согласуется с данными табл. 13.10.

Для вычисления значений обобщенных показателей качества в результате реализации программы регрессионного анализа должны быть получены коэффициенты регрессии и оценочные величины по производительности и себестоимости соответственно. Табл. 13.11 показывает данные по производительности. Информация по анализу остатков приведена в табл. 13.12. График зависимости величины нормированного остатка от величины процента снижения количества дефектов приведены на рис. 13.10.

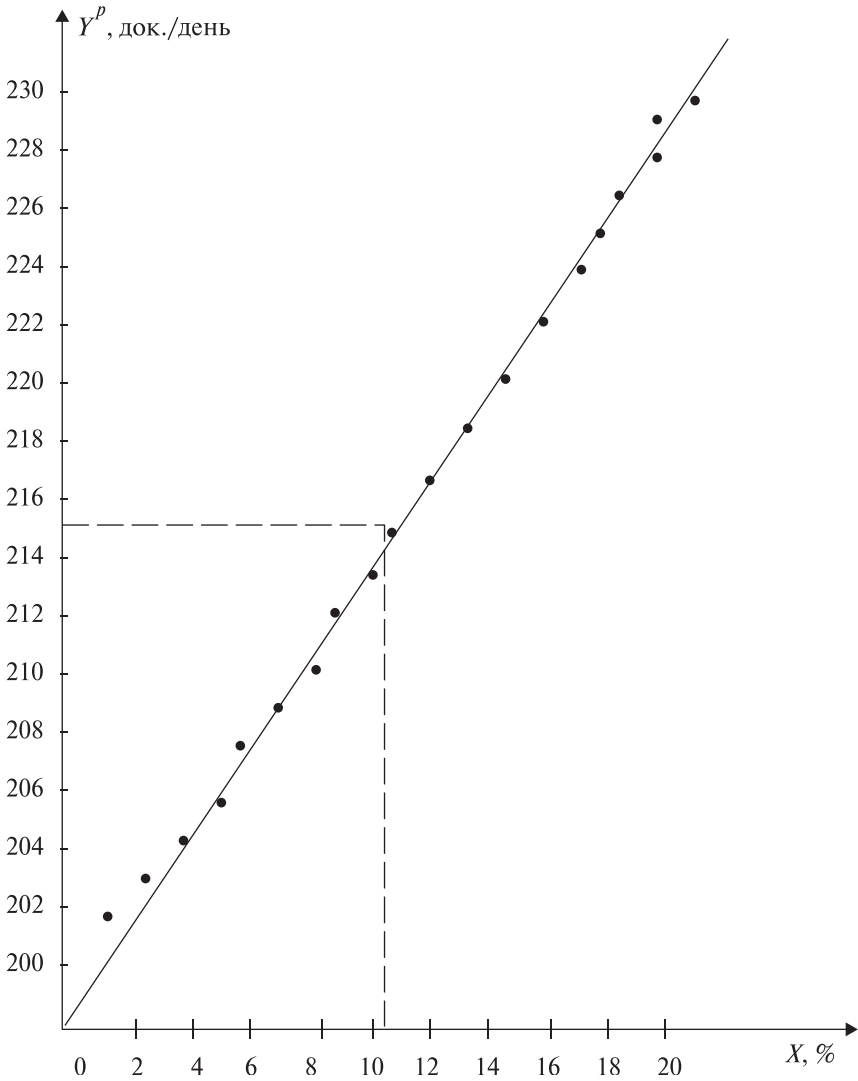


Рис. 13.9. График зависимости производительности АИС от снижения количества дефектов

Таблица 13.11

Коэффициенты регрессии по производительности и данные по их оценке

Вид признака	Коэффициент регрессии	Стандартное отклонение коэффициента	Уровень значимости нулевой гипотезы (P-значение)	Т-значение	95 %-ные доверительные границы	
					Верхняя	Нижняя
Достоверность	-0,18425	0,46758	0,3494	0,3940	0,8069	-1,1755
Полнота	-0,072831	0,15696	0,3244	0,4640	0,4055	-0,2599
Своевременность	-0,038581	0,04561	0,2050	0,8458	0,0581	-0,1352

Свободный член: 348,14.

Коэффициент множественной корреляции: 0,9982.

Коэффициент детерминации: 0,9965.

F-статистика для проверки гипотезы: $H_0: B_1 = B_2 = \dots = 0 - F_0 = 499,7966$.

Уровень значимости (P-значение) гипотезы: $H_0 (P > (F_0/H_0))$: 0,0000.

Среднее квадратическое отклонение ошибки: 0,58649.

Таблица 13.12

Данные анализа остатков регрессии по производительности

Значение, %	Номинальное значение производительности	Значение прогноза производительности	Остаток	Остаток/SY ¹	Остаток/SS ²	Относительная погрешность
1	202,0	201,6	0,428	0,049	0,730	0,002118
2	203,4	203,0	0,352	0,040	0,600	0,001732
3	204,7	204,6	0,122	0,014	0,208	0,0005957
4	206,1	206,0	0,076	0,009	0,130	0,0003688
5	207,4	207,6	0,124	0,014	0,212	0,0005987
6	208,8	209,0	0,130	0,015	0,222	0,0006232
7	210,3	210,6	0,290	0,033	0,495	0,001381
8	211,7	211,9	0,256	0,029	0,437	0,001211
9	213,1	213,3	0,202	0,023	0,345	0,0009491

Окочание табл. 13.12

Значение, %	Номинальное значение производительности	Значение прогноза производительности	Остаток	Остаток/SY ¹	Остаток/SS ²	Относительная погрешность
10	214,6	214,9	0,313	0,035	0,533	0,001456
11	216,1	216,3	0,218	0,025	0,372	0,001011
12	217,6	217,9	0,289	0,033	0,492	0,001327
13	219,2	219,3	0,135	0,015	0,230	0,0006142
14	220,7	220,9	0,165	0,019	0,281	0,0007467
15	222,3	222,3	0,019	0,002	0,033	0,00008649
16	223,9	223,9	0,039	0,004	0,067	0,0001743
17	225,5	225,2	0,263	0,030	0,449	0,001167
18	227,2	227,1	0,042	0,005	0,071	0,0001829
19	228,8	228,2	0,587	0,067	1,001	0,002565
20	230,0	229,8	0,198	0,022	0,338	0,0008614

¹ SY — стандартное отклонение прогнозируемой переменной

² SS — стандартное отклонение ошибки



Рис. 13.10. График зависимости величины нормированного остатка от величины процента снижения дефектов по производительности

На основе выполненной обработки данных получают коэффициенты регрессии и составляют уравнения множественной линейной регрессии по производительности и по себестоимости:

$$Y^p = 348,14 - 0,18425 x_1 - 0,072831 x_2 - 0,038581 x_3.$$

$$Y^c = 3,61 + 0,0073265 x_1 + 0,0092365 x_2 + 0,024459 x_3.$$

В правой части уравнений слева направо расположены соответствующие свободные члены регрессии, затем коэффициенты регрессии. В нашем случае они обозначают соответственно базовые показатели производительности и себестоимости и коэффициенты весомости по достоверности, полноте и своевременности. Подставляя значения показателей по достоверности, полноте и своевременности можно определить фактические или прогнозируемые значения показателей по производительности и себестоимости.

Проверка адекватности моделей АИС. Обратимся к содержанию полученных оценок (табл. 13.11). Коэффициенты множественной корреляции, коэффициенты детерминации, уровни значимости нулевой гипотезы, среднего квадратического отклонения ошибки свидетельствуют, что качество линейного прогноза очень хорошее. Все коэффициенты регрессии укладываются в 95 %-ные доверительные границы. Это означает, что их истинные значения при нулевой гипотезе не могут быть отвергнуты при 5 %-ном уровне значимости.

Более четкое заключение можно дать на основе анализа остатков (табл. 13.12). Значение производительности и анализ статистических параметров показывает, что значения остатков незначительны как в абсолютном, так и относительном измерениях. Визуальную проверку адекватности модели удобнее всего выполнить по графику зависимости величин нормированных остатков от величин процентов снижения дефектов по производительности (рис. 13.10). На этом графике наибольший «выброс» наблюдается по 1 % и 19 % соответственно значениям нормированных остатков — 0,730 и 1,001 (табл. 13.12, графа б).

Вместе с тем, по графику можно установить отсутствие четко выраженного криволинейного тренда. Наблюдается случайный разброс, свидетельствующий о том, что модель едва ли можно или целесообразно улучшить. Сравнительная смещенность распределения на рис. 13.10 настолько мала (близость к оси), что не имеет принципиального значения относительно номинальных величин прогнозируемой переменной по производительности (табл. 13.11). Свободные члены регрессионных уравнений при условии нулевых значений предсказываемых переменных отображают по существу возможно достижимые значения, т.е. в нашем случае базовое значение по производительности.

После получения исходных значений показателей оценки качества выполняются завершающие расчеты по оценке качества АИС. Полученные результаты записываются в специальную форму «Карта оценки и анализа качества АИС», фиксирующую в данном случае значения показателей качества обработки УБ (табл. 13.13).

Таблица 13.13

Карта оценки и анализа качества АИС

Наименование показателей	Значения показателей			
	фактические		базовые	относительные
	единичные	групповые		
Достоверность:	—	0,9992275	0,99999996	0,99992278
этап ввода	0,99846	—	—	—
этап выдачи	0,999995	—	—	—
Полнота:	—	0,9866784	0,9999993	0,986679
этап приема	0,97344	—	—	—
этап выдачи	0,9999169	—	—	—
Своевременность:	—	0,5715997	0,9999804	0,5716109
этап приема от предприятий	0,6930694	—	—	—
этап приема от индексировщиков	0,0238096	—	—	—
этап выдачи	0,9979202	—	—	—
Интегральные	—	0,8525018	0,9999932	0,8527375
Обобщенные:				
производительность	—	200,79	348,14	0,58
себестоимость	—	11,24	3,61	0,32

Анализ показателей и оценку качества обработки УБ целесообразно вести от общих показателей к частным. Относительный уровень производительности АИС, равный 0,58, свидетельствует о том, что используются только 58 % потенциальных возможностей технологического процесса АИС. Если действия учтенных дефектов обуславливают производительность на уровне 200,79 документов в день, то при условии устранения 100 % дефектов производительность может подняться до ее базового значения — 348,14 документов в день. Относительный уровень себестоимости обработки составляет 0,32, т. е. он ниже, чем со-

ответствующий показатель по производительности. Подобное расхождение можно объяснить сравнительно большим удельным весом в стоимости АИС капитальных вложений — ЭВМ, оборудование, аренда здания и т.д. Вместе с тем, на величину себестоимости также отрицательно действуют факторы-дефекты, при условии устранения которых себестоимость может быть снижена от фактического значения — 11,24 руб. за документ до базового значения — 3,61 руб. за документ.

Удельный вес каждого класса дефектов можно отобразить посредством диаграммы Парето (рис. 13.11).

По оси абсцисс отмечены классы факторов-дефектов своевременности, полноты и достоверности, а по оси ординат — объемы дефектов в процентном отношении. На диаграмме видно, что наибольшая доля дефектов приходится на своевременность, а затем на полноту и достоверность. Экспоненты расходятся по всем классам дефектов, но наибольшее расхождение наблюдается по полноте и своевременности. Расхождение по полноте можно объяснить повышенной стоимостью исправления указанного вида дефектов из-за необходимости использования в определенных случаях междугородных переговоров с предприятиями по вопросу дефектных значений показателей в УБ и привлечения для этого дополнительных финансовых затрат на оплату телефонных услуг.

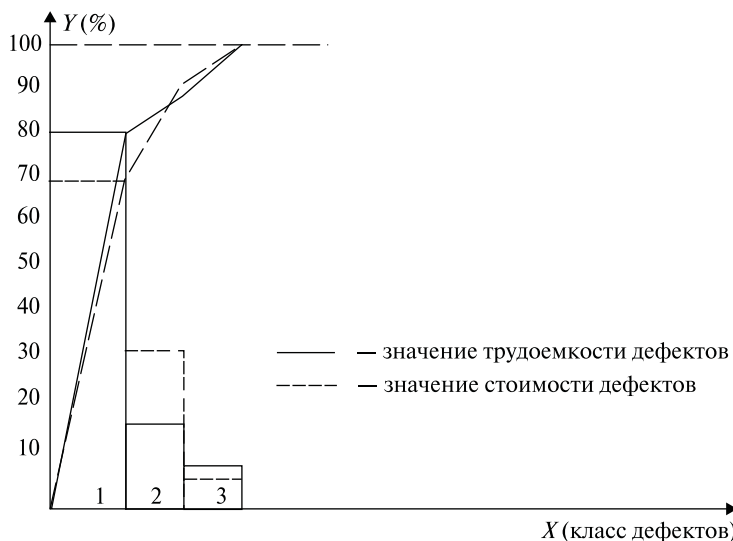


Рис. 13.11. Распределение дефектов на диаграмме Парето: 1 — дефекты своевременности; 2 — дефекты полноты; 3 — дефекты достоверности

Расхождение по своевременности можно объяснить, в частности, различием в должностных окладах по штатному расписанию определенных категорий сотрудников, например индексировщиков документов. Указанная принципиальная зависимость объема дефектов класса подтверждается и значениями других показателей. Так, если относительный уровень интегрального показателя, равный 0,85, ниже соответствующих значений достоверности и полноты (0,99 и 0,98 соответственно), то в этом видно влияние относительного уровня своевременности — 0,57. Та же зависимость наблюдается и по групповым фактическим показателям.

Если значения достоверности и полноты сравнительно сглажены, то значение группового фактического показателя своевременности свидетельствует о том, что объем дефектов по данному фактору значительно выше, чем в среднем по групповым показателям. Интегральный групповой показатель равен 0,85, а показатель своевременности — 0,57. Если этап приема УБ от предприятий имеет своевременность 0,69, то этап приема УБ после этапа индексирования УБ имеет своевременность только — 0,02. Дефекты полноты наибольший объем имеют на этапе приема УБ от предприятий — 0,97. Дефекты достоверности имеют сравнительно большой объем и более широкий спектр модификаций. Рассмотрим дефекты достоверности в аспекте их распределения по типам (табл. 13.14). Наибольший процент дефектов составляет замена символов — 47,4 %, при этом 33,2 % падает на буквы, а остальные на замены цифр. Следующий тип дефекта — пропуск символа, слова — составляет 44,2 %, причем из этого объема 24,1 % составили пропуски букв, 12,3 % — пропуски слов, 7,8 % — пропуски цифр. Эти виды ошибок можно объяснить прежде всего невнимательностью операторов при вводе документов в ЭВМ. Подобное предположение обосновывается, например, тем, что из 154 дефектов 19 падает на пропуск слова, то есть 12,3 %. Общий объем ошибок по буквам составил 61,7 %, меньше чем по цифрам кодовой части УБ (22,7 %), и по словам (15,6 %).

Таблица 13.14

Характеристика дефектов достоверности по их типам

Типы дефектов	Характер адреса ошибки						Всего	
	Цифра		Буква		Слово			
	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%
Замена символов	22	14,3	51	33,2	—	—	73	47,4
Пропуск символа, слова	12	7,8	37	24,1	19	12,3	68	44,2
Лишние символы	—	—	5	3,3	—	—	5	3,3

Окончание табл. 13.14

Типы дефектов	Характер адреса ошибки						Всего	
	Цифра		Буква		Слово			
	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%
Дублирование символов, слова	1	0,6	1	0,6	4	2,6	6	3,9
Перестановка символов	—	—	1	0,6	—	—	1	0,6
Сдвиг (транспозиция) символа	—	—	—	—	1	0,6	1	0,6
Итого	35	22,7	95	61,7	24	15,6	154	100

Подобное распределение можно объяснить тем, что буквенного текста в УБ по объему в два раза больше, чем цифрового. Вместе с тем, 15,6 % ошибок на уровне слов — типа «пропуск», «дублирование», «сдвиг» — свидетельствуют прежде всего о недостаточной внимательности, собранности или ответственности операторов ввода УБ в ЭВМ.

Дефекты типа «дублирование символов» как относительно буквы, так и относительно цифры — две ошибки (1,2 %) — произошли по причине аппаратных сбоев клавиатуры. Это явно свидетельствует о недостаточном уровне профилактических и ремонтных работ по обслуживанию комплекса технических средств.

Распределение дефектов полноты представлено в табл. 13.15. Наибольшую долю дефектов (62,05 %) полноты составляет отсутствие реквизита-основания. Предприятия не всегда указывают в УБ некоторые реквизиты-основания, что свидетельствует об отсутствии необходимых знаний инструктивного материала, должной технологической дисциплины и контроля правильности заполнения УБ. Второе место (33,13 %) занимают дефекты, связанные отсутствием кода реквизита-признака, например, признаки типа «форма собственности предприятия», «территориальное расположение предприятия» и другие иногда предприятиями не указываются. Модификации ошибок, связанных с отсутствием документа-графы, составили 8,82 % дефектов полноты. Это означает, что в некоторых УБ предприятия не предоставляют в соответствующей позиции значения показателей, что противоречит требованиям инструкции по заполнению УБ.

В силу однозначности дефектов своевременности этот тип дефектов не дифференцируется. Эти дефекты отмечаются кодом 3 (запаздывание пачки документов) в соответствии с кодификатором дефектов.

Таблица 13.15

Характеристика дефектов полноты по их типам

Типы дефектов	Код типа дефекта	Количество дефектов, шт.	Количество дефектов, %
Отсутствие кода значения реквизита-признака	12	55	33,13
Отсутствие документа-графы	21	8	4,82
Отсутствие реквизита-основания	22	103	62,05
Итого		166	100

Чтобы конкретизировать пути улучшения качества обработки УБ необходимо рассмотреть также и факторы-причины, обуславливающие в той или иной мере возникновение дефектов. Распределение дефектов по видам и причинам представлено в таблицах 13.16, 13.17.

Таблица 13.16

Распределение дефектов по их видам и причинам

Наименование факторов-причин	Коды факторов-причин	Всего дефектов	
		Количество дефектов, шт	Количество дефектов, %
Неразборчивость знаков в документе	108	5	1,0
Отсутствие поля контрольной суммы	110	26	5,0
Отсутствие технологической карты этапа	202	2	0,4
Недостаточный уровень контроля на предшествующем этапе технологии	204	75	14,6
Неисправность клавиатуры	231	2	0,4
Нерегулярность инструктажа по контролю качества	304	4	0,8
Недостаточный опыт контролеров	306	1	0,2
Невнимательность операторов	307	118	22,9
Недостаточная технологическая дисциплина	308	65	12,6
Недостаточный уровень диспетчеризации технологии	311	10	1,9

Окончание табл. 13.16

Наименование факторов-причин	Коды факторов-причин	Всего дефектов	
		Количество дефектов, шт	Количество дефектов, %
Отсутствие системы управления качеством	312	47	9,1
Недостаточное знание применяемых классификаторов (кодификаторов)	318	1	0,2
Недостаточный уровень материального стимулирования труда	333	48	9,3
Недостаточный уровень прямоточности технологического процесса	336	111	21,6
Итого		515	100

Таблица 13.17

Распределение дефектов по их видам

Наименование видов дефектов и массивов									
Достоверность (массив <i>A</i>)		Полнота (массив <i>B</i>)		Своевременность					
				Всего (массив <i>DE</i>)		В том числе			
						массив <i>D</i>		массив <i>E</i>	
Кол-во дефектов, шт	Кол-во дефектов, %	Кол-во дефектов, шт	Кол-во дефектов, %	Кол-во дефектов, шт	Кол-во дефектов, %	Кол-во дефектов, шт	Кол-во дефектов, %	Кол-во дефектов, шт	Кол-во дефектов, %
5	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—
26	5,0	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	2	0,4	—	—	—	—	—	—
1	0,2	61	11,8	13	2,6	4	0,8	9	1,8
2	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	3	0,6	1	0,2	1	0,2	—	—
1	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—
103	2,0	15	2,9	—	—	—	—	—	—
1	0,2	30	5,8	34	6,6	21	4,1	13	2,5
—	—	—	—	10	1,9	10	1,9	—	—
2	0,4	31	6,0	14	2,7	10	1,9	4	0,8

Окончание табл. 13.17

Наименование видов дефектов и массивов										
Достоверность (массив <i>A</i>)		Полнота (массив <i>B</i>)		Своевременность						
				Всего (массив <i>DE</i>)		В том числе				
		массив <i>D</i>				массив <i>E</i>				
Кол-во дефек- тов, шт	Кол- во дефек- тов, %	Кол- во дефек- тов, шт	Кол- во дефек- тов, %	Кол- во дефек- тов, шт	Кол- во дефек- тов, %	Кол- во дефек- тов, шт	Кол- во дефек- тов, %	Кол- во дефек- тов, шт	Кол- во дефек- тов, %	
—	—	1	0,2	—	—	—	—	—	—	
13	2,5	20	3,9	15	2,9	12	2,3	3	0,6	
—	—	3	0,6	108	21,0	106	20,6	2	0,4	
Ито- го	154	29,9	166	32,2	195	37,9	164	31,8	31	6,1

Сведения могут быть получены путем обработки исходных данных «Ведомости дефектов» посредством соответствующей программы. Проведем анализ факторов-причин в порядке их расположения по возрастанию кодов. Незаборчивость знаков в документе обусловило ошибки достоверности. Эти ошибки составляют 1 % от общего объема. Не всегда на предприятиях коды проставляются разборчиво, что затрудняет считывание данных операторами видеотерминалов на этапе ввода УБ в ЭВМ. В цифровой части УБ имеется 5 % ошибок. Этим ошибок могло бы и не быть, если бы в форме УБ имелось субполе «контрольная сумма», позволяющее применить программные методы контроля путем суммирования реквизитов-оснований и последующего сравнения полученной суммы с контрольной суммой. Данная программа могла бы освободить от необходимости сплошного визуального контроля каждого УБ.

Качество обработки снижается также по причине отсутствия технологических карт, в которых содержатся, в частности, схемы контроля правильности данных, время обработки и другие параметры технологии. Недостаточный уровень контроля на предшествующих этапах обработки обусловил 14,6 % дефектов, в том числе по полноте 11,8 %, по достоверности 0,2 %. Содержание причины «неисправность клавиатуры» рассмотрена выше, в связи с этим фактором допущено 0,4 % ошибок. Причина «нерегулярность инструктажа по контролю качества» объясняет 0,8 % дефектов, допущенных на этапах выдачи УБ предприятиями и индексировщиками. Недостаточность профессионального опыта некоторых контролеров ввода обусловила 0,2 % ошибок.

Самая значительная проблема по объему дефектов — «невнимательность операторов ввода» (22,9 %). Если ошибки достоверности составили здесь 20 %, то дефекты полноты только 2,9 %. Фактор-причина «недостаточная технологическая дисциплина» имеет место в 12,6 % случаев и наблюдается на всех этапах обработки, по всем видам дефектов. Больше половины здесь составили дефекты своевременности (6,6 %), причем 4,1 % за счет несвоевременного кодирования и выдачи УБ от этапа индексирования (кодирования) на этап ввода документов в ЭВМ для дальнейшей обработки.

Недостаточный уровень диспетчеризации технологического процесса обусловил 1,9 % дефектов, возникших из-за запаздывания поступления УБ от индексировщиков. Отсутствие системы управления качеством обусловило 9,1 % дефектов, из них 6,0 % дефектов полноты, 2,7 % — своевременности и 0,4 % — достоверности. Недостаточное знание применяемых в технологии классификаторов составило 0,2 % дефектов, относящихся к полноте, так как в данном случае кодировщики этапа индексирования затруднялись в идентификации кодируемых признаков.

Довольно значительный объем дефектов (9,3 %) объясняется недостаточным уровнем материального стимулирования труда по всем этапам обработки. Сотрудники, занятые в технологии, не имеют нормативной базы поощрения за качество труда, например по показателям своевременности, полноты, достоверности обрабатываемой документации. Второй по объему дефектов (21,6 %) — фактор-причина «недостаточный уровень прямоочности технологического процесса». При этом основной объем (21,0 %) дефектов падает на своевременность, т.е. запаздывание в выдаче УБ от этапа индексирования на этап ввода в ЭВМ. Функции кодирования были поручены сотрудникам, которые не всегда и не везде могли обеспечить кодирование УБ с необходимым качеством.

Общий объем дефектов, связанный с несвоевременностью представления УБ составляет 37,9 %. Второе место по объему дефектов занимают факторы-причины связанные с полнотой — 32,2 % и третье — 29,9 % факторы-причины, связанные с достоверностью.

Если классифицировать факторы-причины по содержательному признаку, то можно условно выделить класс документационно-информационных факторов. Сюда можно отнести факторы-причины, имеющие коды 108, 110, 202. Затем можно выделить класс технологических факторов — 204, 231, 308, 311, 336. К организационным факторам можно отнести факторы — 304, 306, 307, 312, 318, 333. Разумеется, подобная классификация условна, так как на практике каждый фактор одного класса может пересекаться с факторами других классов.

Особое внимание следует обратить на фактор-причину «отсутствие системы управления качеством». По существу управление таким сложным объектом как АИС требует включения ко всему комплексу факторов, воздействующих на качество. Например, традиционная диспетчеризация технологии и автономные схемы контроля по отдельным этапам с позиций современных требований к качеству должного эффекта не дают.

Планирование оргтехмероприятий по улучшению качества АИС. По существу большинство рассмотренных факторов прямо или косвенно относятся к системе управления качеством. Поэтому каждую из мер, направленных на нейтрализацию негативных факторов и достижение положительного эффекта в общем комплексе работ по улучшению качества АИС, целесообразно идентифицировать как логический этап разработки и реализации управляющих воздействий системы управления на качество АИС. В связи с этим одной из важных задач в улучшении качества обработки данных следует признать устранение отрицательного влияния факторов документационно-информационного, технологического и организационного характера.

С целью обеспечения достоверности информационной части документов, обрабатываемых в АИС, целесообразна разработка программы балансового контроля кодового столбца УБ, что в определенной мере освободит технологию от необходимости сплошного визуального контроля УБ на этапе их ввода в ЭВМ. Весьма кстати в данном случае возможность применения функциональной программы автоматического индексирования признаков УБ, позволяющая отказаться от такого критического и трудоемкого этапа технологии, как кодирование УБ. Реализация подобной модели в определенной мере может нейтрализовать факторы 108, 110, 204, 308, 311, 318, 336.

В документационном отношении форму УБ следует доработать как в содержательном, так и в формальном отношениях. Доработку целесообразно проводить с учетом возможности применения в обработке УБ программ контроля достоверности и полноты данных. При этом следует учитывать необходимость контроля технологического процесса со стороны КС УКИС.

В технологическом отношении следует обеспечить реализацию принципа прямоточности и централизации обработки УБ. В этом плане целесообразно передать функцию кодирования от ИВЦ на подведомственные предприятия. Поскольку предприятия лучше всех знают содержание собственной документации, априори можно предположить, что качество индексирования будет лучше, если в адрес предприятий направить соответствующие классификаторы и инструкции по индексированию документов.

С целью нейтрализации факторов, отрицательно воздействующих на полноту, необходимо усилить контроль за правильностью заполнения УБ на предприятиях. Кроме того, конкретные требования по каждому из этапов технологии необходимо оформить в виде рабочих инструкций для соответствующих категорий исполнителей, а также разработать технологические карты.

В организационном отношении необходимо усилить внимательность, например, операторов ввода УБ, контроль за технологической дисциплиной, четкость взаимодействия участков, задействованных в технологии обработки документов. С этой целью необходимо регулярно проводить инструктаж и разбор ситуаций, снижающих качество работы. Для снятия психомоторного напряжения у операторов группы ввода документов в ЭВМ в рамках рабочей смены необходимо составить и реализовать график труда и отдыха с обязательными паузами — производственной гимнастикой, отдыхом от дисплея в соответствии с нормами и др.

Отдел технического обеспечения комплекса ЭВМ должен устранить сбои в работе аппаратных средств, в частности клавиатуры, и устранить тем самым соответствующие дефекты достоверности.

Одним из эффективных методов улучшения качества обработки документации следует признать внедрение прогрессивных форм материального и морального стимулирования труда на основе достигнутых показателей качества. Целесообразно, например, операторов ввода данных в ЭВМ перевести с повременной на повременнo-сдельную оплату труда, т.е. поставить уровень зарплаты в зависимость от уровня качества работы. Указанные формы стимулирования эффективны и для других участков технологического процесса АИС.

Периодичность анализа и оценки качества работы исполнителей на каждом этапе в отдельности и по АИС в целом должна составлять не менее одного раза в квартал перед подведением итогов работы. В рамках технологического контроля сбор сведений по этапам технологии обработки УБ можно проводить по мере необходимости — один—два раза в месяц. В общем случае периодичность сбора зависит от состояния работ по качеству на том или ином участке технологии. Часто объем выборок может быть уменьшен до 30—50 документов по каждой выборке, что обеспечит достаточно эффективную оценку и систематический контроль за состоянием технологического процесса и вместе с тем не повлечет принципиальных трудозатрат. Накопленная таким образом статистика оценок в конечном итоге будет способствовать объективности и достоверности показателей качества. При разработке перспективных планов оргтехмероприятий по улучшению качества АИС и кардинальной модернизации технологии может появиться необходимость в более глубокой оценке и привлечении выборок соответствующего объема.

Действенность плана оргтехмероприятий по улучшению качества зависит во многом от того, насколько полно выявлены факторы, влияющие на тот или иной параметр качества технологии. План должен учитывать документационно-информационные, технологические, организационные и другие факторы. За критерий значимости того или иного фактора целесообразно принимать степень влияния фактора на уровень качества технологии.

Экспериментальная проверка алгоритма автоматического обнаружения ошибок. Одно из эффективных направлений для устранения вышеуказанных недостатков в технологии обработки данных — создание методов и средств программного обнаружения и устранения дефектов в обработке данных. Рассмотрим вопросы реализации алгоритма автоматического обнаружения ошибок и восстановления достоверности значений показателей документов табличного вида. Для реализации алгоритма разрабатывается соответствующая программа.

В целях экспериментального исследования проверки работоспособности и оценки эффективности алгоритма анализу подвергается программа, реализующая указанный алгоритм. В качестве экспериментального материала привлекаются 20 документов (табл. 13.17). Далее планируется эксперимент и разрабатывается программа его проведения. В соответствии с программой в документы вносятся ситуационные ошибки. Обычно объем и модификации ошибок определяются с учетом максимального набора вероятных типов ошибок и проверки полного объема функциональных свойств программы.

Таблица 13.17

Ведомость ошибок в документах предприятий

Наименование предприятия (условное)	Код предприятия	Адрес и модификация ошибки		
		Адрес (строка-графа)	Значение показателя	
			Заменяемое	Заменяющее
Казанский	144000	170200-1	50	51
Киевский	144003	173700-14	51	58
Кременчугский	144008	173400-11	406	552
Красноярский	179009	01-1	700	704
Липецкий	179010	180100-10	451	2051
Магнитогорский	179011	173400-кс	815	825
		180100-10	800	890
Московский	334000	051100-13	0	50
Орловский	334010	020200-12	20	25

Окончание табл. 13.17

Наименование предприятия (условное)	Код предприятия	Адрес и модификация ошибки		
		Адрес (строка-графа)	Значение показателя	
			Заменяемое	Заменяющее
Одинцовский	334011	01-14	59	50
Павловский	391010	180100-15	6599	6590
Пензенский	391011	180100-13	0	20
Саратовский	391023	01-9	0	25
Саранский	490001	120200-8	0	10
Северный	490005	120200-11	136	150
Таганрогский	490009	120700-11	21	73
Тульский	491003	121100-4	92	95
Тюменский	491009	120800-10	112	122
Тагильский	491012	120800-12	0	10
Угличский	493019	050100-12	76	88
Ульяновский	494023	—	88	76
			Без ошибок	

В процессе экспериментального исследования особое внимание уделяется необходимости улучшения информативности документов по диагностике и коррекции ошибок. Удобная для восприятия и однозначная в понимании диагностика уже сама по себе повышает эффективность технологических процедур по исправлению ошибок. С целью наиболее эффективной адаптации программы разрабатываются рабочие технологические инструкции, в частности:

- рабочая инструкция № 1 по сбору, контролю и представлению документов в ИВЦ фирмы;
- рабочая инструкция № 2 по первичной (предмашинной) обработке, вводу и контролю достоверности и полноты сведений первичных документов, контролю достоверности и полноты выходных (производных) документов;
- рабочая инструкция № 3 оператору подготовки данных по вводу документов в ЭВМ (перенос документов на электронные носители, прием данных по каналам связи, ввод документов через сканирующие устройства и др.);
- рабочая инструкция оператору ЭВМ по работе с программой «Автоматическое обнаружение ошибок и восстановление достоверности значений показателей»;
- описание программы «Автоматическое обнаружение ошибок и восстановление достоверности значений показателей».

В соответствии с инструкциями выполняются работы по подготовке, вводу, контролю и анализу документов, ошибок в документах и их исправлению. В документах контрольные суммы подсчитываются только по тем строкам, в которых они отсутствуют в соответствии с регламентом их представления в ИВЦ. Описание структуры программы, блок-схемы алгоритма, порядка ввода, обработки документов в ЭВМ и анализа эффективности алгоритма и программы приводится ниже (см. раз. 13.3).

Уровень эффективности работ по улучшению качества будет выше, если одновременно учитываются все факторы, выявленные на основе оценки качества и последующего анализа факторов. В этой связи возникает задача разработки и применения такого механизма, который бы обеспечил комплексный подход к решению задач улучшения качества. Подобным механизмом можно считать КС УКИС. На основе выполненных работ по моделированию АИС целесообразно сделать выводы следующего характера:

- разработка методического аппарата по определению основных требований к качеству АИС и методам ее улучшения проводится с учетом принципов создания КС УКИС. Определение основных требований целесообразно выполнять на основе системного подхода к анализу качества АИС путем выделения комплекса семантических, синтаксических и прагматических свойств АИС. Выделение свойств осуществляется путем классификации АИС по существенным признакам, выбираемым с учетом содержания решаемых задач по улучшению качества. Анализ свойств позволяет, в частности, идентифицировать АИС как сложную человеко-машинную систему с иерархической структурой свойств;
- выделение комплекса свойств АИС обеспечивает определение основных требований к составу и содержанию методов улучшения качества АИС. В составе этих методов находятся методы исследования, проектирования, построения и эксплуатации КС УКИС как основного звена в системе улучшения качества АИС;
- в соответствии с основными требованиями к качеству АИС разрабатывается обобщенная математическая модель управления качеством АИС с применением средств теории управления. Улучшение качества АИС в общем случае идентифицируется как процесс взаимодействия АИС и системы управления ее качеством — КС УКИС. Под воздействием КС УКИС качество обработки улучшается по направлению к заключительным этапам АИС;
- в соответствии с обобщенной моделью управления качеством АИС разрабатывается математическая модель агломеративного кластерного анализа статистической структуры дефектов, ухудшающих качество АИС. На основе указанной модели может быть опреде-

лен, в отличие от дескриптивного и экспертного методов, более адекватный состав показателей для оценки качества АИС;

- на основе модели оценки качества определяется причинно-следственная связь между дефектами обработки по достоверности, полноте и своевременности, с одной стороны, и значений обобщенных показателей оценки качества АИС (производительности АИС и себестоимости обработки информации) — с другой. С учетом вышеуказанной связи разрабатывается модель множественной линейной регрессии показателей качества — производительности АИС и себестоимости обработки данных. Переменными в данном случае могут выступать время и стоимость обнаружения и исправления дефектов достоверности, полноты и своевременности. Реализация указанной модели позволяет определить фактические и базовые значения обобщенных показателей оценки качества АИС, а также коэффициенты весомости показателей достоверности, полноты и своевременности. Проведенные эксперименты в количественной форме подтверждают предполагаемую закономерность — зависимость между значениями обобщенных показателей качества, в частности производительности АИС, и себестоимости освобождения документов от дефектов обработки данных;
- на основе вышеуказанных моделей и выявленных закономерностей разрабатывается прикладная методика аналитической оценки качества АИС с применением ЭВМ. Методика ориентирована на полное соответствие требованиям квалиметрии. Кроме того, применение ЭВМ в оценке качества АИС обеспечивает эффективное решение задач управления, планирования и прогнозирования качества системы;
- эффективное направление в улучшении качества — применение методов контроля достоверности и полноты информации. Наиболее перспективным представляется метод автоматического исправления ошибок в документах табличного вида;
- методом моделирования можно определить основные функциональные и параметрические свойства КС УКИС как основу для выполнения дальнейших работ по ее проектированию, созданию и эксплуатации.

13.3. Проектирование АИС

На основе разработанных принципов, положений, моделей, методов и средств построения АИС, полученных на стадии исследования, проводится проектирование системы [9,34]. Эта стадия имеет свои общие и специфические признаки. Стадия проектирования состоит из следующих этапов:

- 1) ПРО существующей (традиционной) ИС;
- 2) разработка технического задания на создание системы;
- 3) разработка технического проекта на создание системы;
- 4) разработка рабочего проекта на создание системы.

При условии, что существующая ИС является автоматизированной возможно два пути проектирования: модернизация имеющейся АИС или ее полная замена вновь создаваемой АИС. При сравнительно небольших объемах проектных работ этапы 2 и 3 могут быть объединены. При создании АИС необходимо тщательно спланировать проект, оценить возможные риски и обеспечить тем самым успешную работу всего коллектива разработчиков.

Этап ПРО проводится с целью изучения и анализа особенностей объекта — существующей традиционной ИС. Осуществляется сбор материалов для проектирования — определение требований, изучение объекта проектирования. Проводится изучение условий функционирования будущей АИС, например объемно-временные характеристики информационно-документационных материалов, возможная нагрузка на технические устройства, особенности состава ПО и др. Здесь же устанавливаются определенные ограничения на условия разработки — сроки выполнения этапов проектирования, имеющиеся и недостающие ресурсы, процедуры и мероприятия, обеспечивающие защиту информации и др. С учетом предварительно выполненных исследований проводится разработка и выбор варианта концепции АИС. Один из принципиальных вопросов ПРО — учет общих требований, предъявляемых к системе. Особенно тщательному анализу должны быть подвергнуты вопросы построения и функционирования имеющейся традиционной системы управления качеством ИС предприятия.

Этап разработки ТЗ — логическое продолжение этапа ПРО. Материалы, полученные на этапе ПРО используются для разработки ТЗ. Здесь проводится анализ и разработка принципиальных требований, предъявляемых к АИС со стороны конкретного заказчика или потенциальной группы потребителей. Формулируются требования к аппаратным, программным, информационным и организационно-правовым компонентам АИС и др. Особое внимание в ТЗ уделяется разработке требований к порядку совместимости и взаимодействия технологических процессов будущей АИС с другими АИС предприятия и АИС внешней среды. Состав и содержание требований должны отображать в некотором роде идеализированное представление об основных свойствах АИС в параметрической форме. Здесь необходимо тщательно изучить нормативные документы, содержащие требования к АИС. В состав этих документов, как правило, включаются стандарты различного уровня — международные, национальные, отраслевые, стандарты предприятий,

руководящие технические указания отрасли, ведомства, предприятия. Кроме того, информация о требованиях может быть получена из научно-технической литературы — монографий, сборников научных трудов, периодических научно-технических изданий и др. В ТЗ приводится технико-экономическое обоснование проекта АИС с расчетом технической и экономической эффективности системы.

Следует отметить, что значительную содержательную нагрузку в построении АИС вообще и в разработке ТЗ в частности несет альбом форм входных и выходных документов — плановых, учетных, контрольных, распорядительных и др. На этапе ТЗ должны быть определены содержательная и формальная стороны комплекта документов. Содержательная часть определяется в основном сущностью решаемых задач предприятия, которые необходимо автоматизировать. Формальная часть диктуется требованиями технологичности, эргономичности и др., которые способствуют улучшению функциональных и экономических показателей АИС. Проектирование документов проходит три стадии:

- 1) определение необходимого состава показателей. Необходимо избежать излишнего и дублирующегося объема информации. При установлении окончательного содержания какого-либо документа особое внимание уделяется идентификации условно-постоянной и переменной информации, подлежащей вводу и обработке по различным режимам;

- 2) размещение реквизитов на бланке документа. Для эффективного использования средств вычислительной техники необходимо соблюдать определенный порядок расположения частей документа: постоянные справочные реквизиты-признаки, постоянные группировочные реквизиты-признаки, переменные группировочные реквизиты-признаки, абсолютные и относительные реквизиты-основания. Эти группы элементов располагаются в определенных частях документа и имеют несколько видов размещения на плоскости — анкетный, линейный и табличный. При линейном способе размещение реквизитов происходит в двух строках: в верхней строке располагаются наименования, а в нижней — их значения. Этот способ чаще всего используется для размещения постоянных группировочных реквизитов-признаков, например кодовых обозначений классификационных группировок. Анкетный способ применяется для размещения реквизитов по вертикальной схеме. Обычно формируется две графы: в левой графе указаны наименования, а в правой — их значения. Примером может служить анкета или опросный лист. При табличном способе размещение реквизитов выполняется в виде матрицы с графами по вертикали и строками по горизонтали. На пересечении строко-граф (элементов матрицы) представляются реквизиты-основания или количественные значения пока-

зателей. Табличный способ наиболее распространен при отображении данных по экономическим задачам;

3) разработка схемы размещения реквизитов документа на плоскости бланка. Бланки документов должны строго соответствовать площади (формату), определяемой ГОСТом.

На *этапе технического проектирования* проводится поиск наиболее приемлемых решений по всем задачам проектирования АИС. Цель этого этапа проектирования — конкретизация общих, иногда нечетких знаний о требованиях к будущей системе. На данном этапе определяются:

- цель, задачи, функции АИС, рассматриваются также внешние условия функционирования системы, распределение функций между ее компонентами;
- системные параметры АИС — интерфейсы и распределение функций между оператором и системой;
- конфигурация всех подсистем АИС, образующих ее структуру — документационно-информационная, техническая, программно-математическая и организационно-правовая составляющие структуры системы;
- структура и система управления БД, лингвистические средства, состав ИПЯ, классификаторов и кодификаторов, методик индексирования документов и запросов;
- ведомость конфигурации комплекса технических средств АИС и их спецификация;
- состав и характеристика математических моделей, алгоритмов и программ АИС;
- схема функционирования АИС, технологического процесса обработки данных и др.;
- должностные и рабочие инструкции для персонала АИС;
- уточненное технико-экономическое обоснование проекта.

Основную долю трудоемкости рабочего проектирования составляют работы по разработке алгоритмов и соответствующих программ. Алгоритмическая часть технического проекта в силу своей специфики требует гораздо большего внимания и усилий, чем выполнение любой другой работы, так как это отправная точка для определения состава и содержания программных продуктов, процесса их разработки и выбора используемых для этого средств.

Один из принципиальных вопросов — разработка алгоритмов программ обработки и контроля данных. В качестве примера приведем описание алгоритма программы, концепция и модель которого показаны в разд. 13.2.2. При разработке алгоритма учитывались требования, которые были определены в разделе 13.1. На рис.13.12 представлена струк-

тура программы. В блоках 6—10 происходит обработка ошибок по их модификациям, номера которых указаны внутри блоков.

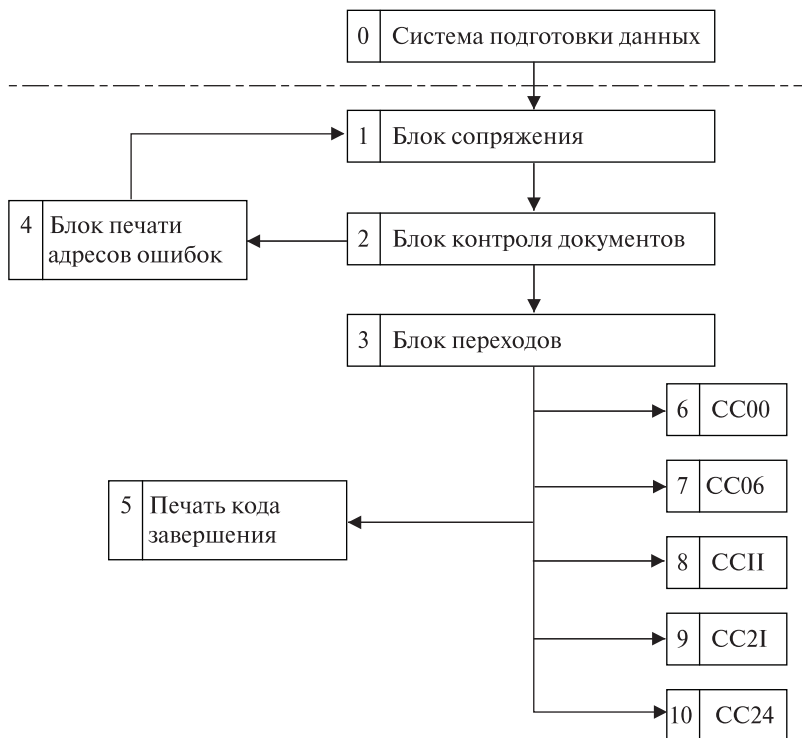


Рис. 13.12. Структура программы «Автоматическое обнаружение ошибок и восстановление достоверности показателей документов табличного вида»

Блок сопряжения с системой подготовки данных (СПД) осуществляет интерфейс между программой и СПД. В режиме открытия блок сопряжения сохраняет адрес модуля печати СПД, в дальнейшем печать диагностической информации осуществляется через СПД. В режиме закрытия выполняется завершение работы программы. В рабочем режиме выполняется анализ описания свойств входных документов, очистка рабочих полей.

Блок контроля документов (БКД) служит для выработки пятиразрядного кода завершения, в дальнейшем код завершения используется как номер подпрограммы обслуживания, максимальное значение кото-

рого может быть 2^5 , т.е. 32. Блок контроля документов получает от СПД адрес документа и число строк в этом документе. Графа с номером строки в контроле не участвует и используется при выдаче диагностических сообщений. Остальные графы образуют матрицу, в которой графа КС содержит контрольные суммы по каждой строке.

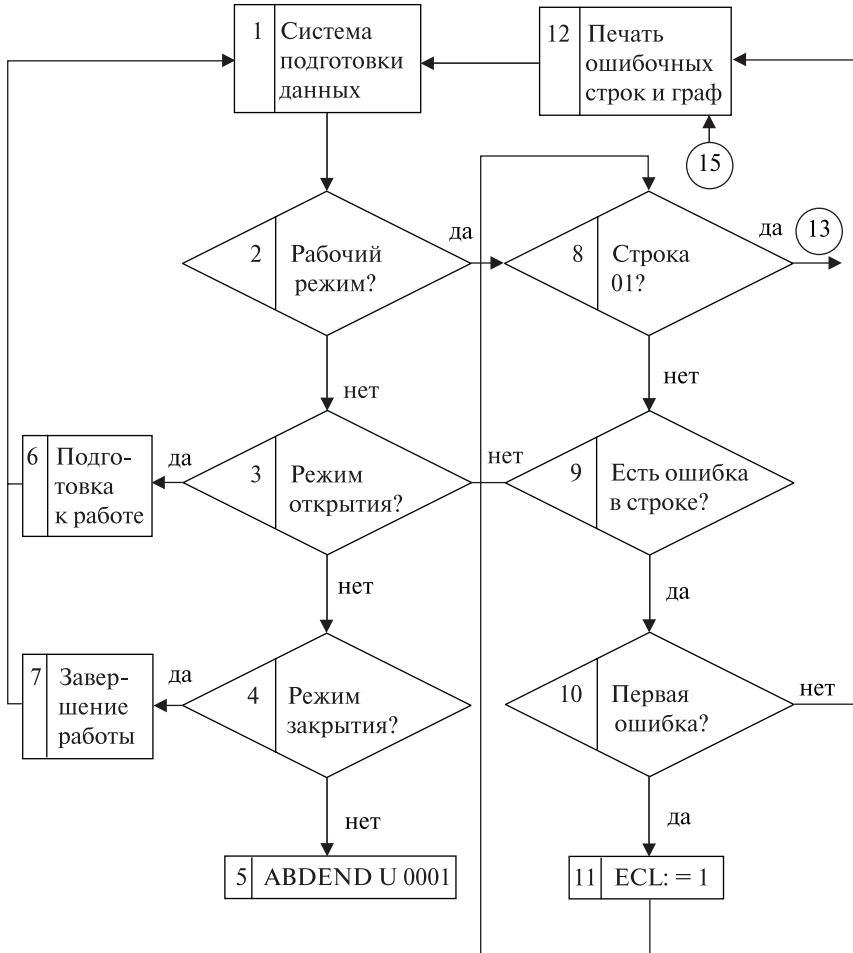


Рис. 13.13. Блок-схема алгоритма программы «Автоматическое обнаружение ошибок и восстановление достоверности значений показателей документов табличного вида» (окончание см. на с. 399)

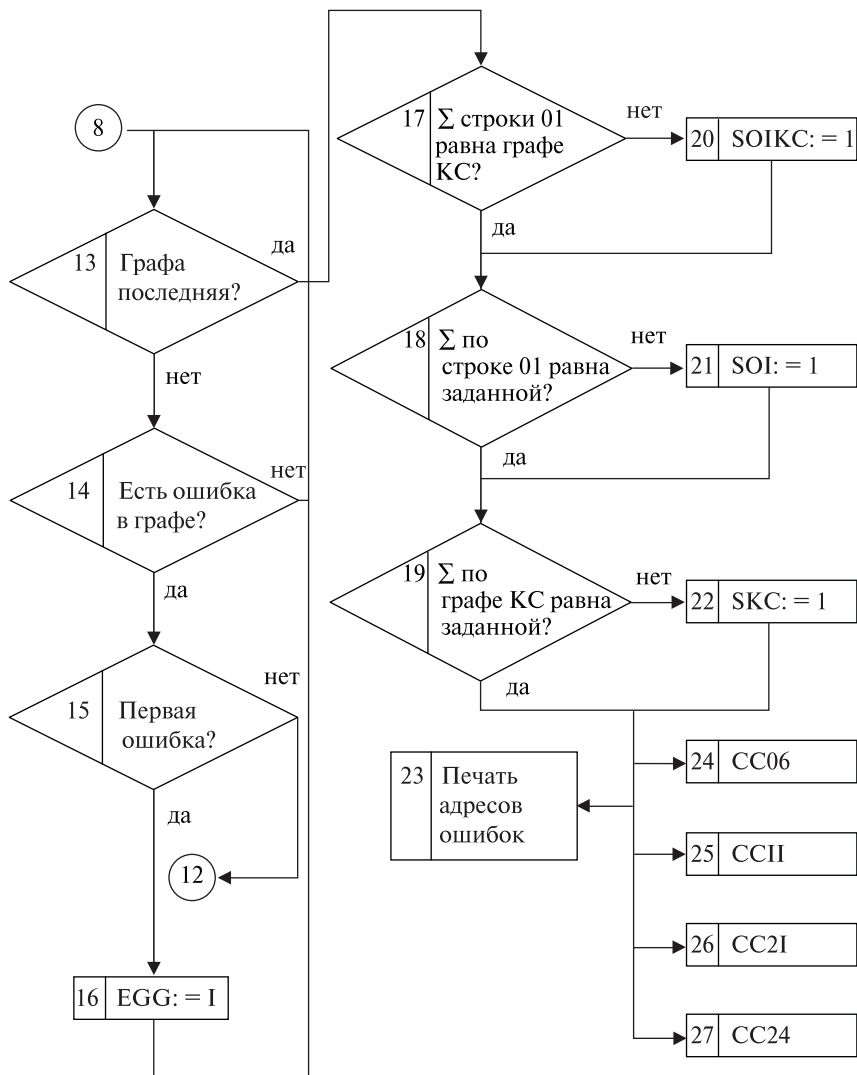


Рис. 13.13. Окончание (начало см. на с. 398)

Контроль матрицы документа выполняется в соответствии с алгоритмом программы (рис. 13.13) следующим образом. В программе выделяется 16 рабочих ячеек, в которых происходит накопление суммы

при чтении каждой строки с 1-й графы до графы по КС. Одновременно производится суммирование всей строки, полученное значение сравнивается с величиной, записанной в графе КС. При несовпадении (неравенстве) вводится признак ошибки в строке ECL. Таким же образом контролируются остальные строки матрицы.

При вводе строки 01 производится сравнение накопленных сумм по графам и соответствующим значениям, записанным в строке 01 (графы с 1-й по 15-ю). При несовпадении заносится признак ошибки в графу ECG. При несовпадении накопленной суммы по графе КС заносится признак ошибки SKC.

Если вычисленная сумма по строке 01 не равна заданной, то вводится признак S01. Если сумма не равна вычисленной сумме по графе КС, то вводится признак S01КС. При отсутствии признаков ошибок программа переходит к контролю следующего документа.

Если обнаружена одна ошибка, выдается сообщение: «В документе XXXXX УУ обнаружена ошибка». При этом с помощью кода завершения выбирается соответствующая подпрограмма обслуживания. Если обнаружено более одной ошибки, выдается сообщение: «В документе XXXXX УУ обнаружено более одной ошибки».

Подпрограмма печати адресов получает управление каждый раз, когда в документе обнаружено более одной ошибки. При этом каждая строка с ошибкой сопровождается сообщением: «Строка XXXXXX содержит ошибку» и соответственно каждая графа с ошибкой сопровождается сообщением «графа XX содержит ошибку».

Подпрограмма СС06 получает управление, когда вычисленная контрольная сумма по строке 01 равна вычисленной контрольной сумме по графе КС и не равна заданной контрольной сумме, т.е. оператор допустил ошибку в подсчете контрольной суммы. Подпрограмма заменяет ошибочное число на вычисленное достоверное и выдает сообщение «строка 01, графа КС значение XXXX скорректировано на УУУУ».

Подпрограмма СС11 получает управление при ошибках в контрольной сумме в графе ХХ. Ошибочная контрольная сумма заменяется на правильно вычисленную, и выдается сообщение «строка 01, графа ХХ, значение XXXX скорректировано на УУУУ».

Подпрограмма СС21 получает управление, если есть ошибка в контрольной сумме одной из строк. Производится замена ошибочного реквизита-основания на вычисленное достоверное с последующей выдачей сообщения «строка XXXXXX, графа КС, значение XXXX скорректировано на УУУУ».

Подпрограмма СС24 получает управление при наличии ошибки в одной из строк и в одной из граф. Ошибочное число, расположенное на пересечении ошибочной строки с ошибочной графой заменяется на

вычисленное достоверное. При этом выдается сообщение «строка XXXXXX, графа УУ, значение XXXX скорректировано на УУУУ».

Блок переходов осуществляет передачу управления на соответствующую подпрограмму обслуживания, используя код завершения в байте FLAG. В случае если для какого-либо кода завершения нет подпрограммы обслуживания, управление передается на печать кода завершения. Подпрограмма печати кода завершения получает управление, если для кода завершения, выработанного блоком БКД, нет соответствующей подпрограммы обработки. При этом полученный код распечатывается в двоичном виде «Некорректируемая ошибка с кодом XXXXX», где:

IXXXX-ECL — признак ошибки в строке,

XIXXX-ECG — признак ошибки в графе,

XXIXX-SKC — ошибочная контрольная сумма по графе КС,

XXXIX-SOI — ошибочная контрольная сумма по строке ОI,

XXXXI-SOIKC — сумма по графе КС не равна сумме по строке ОI.

Для вызова и загрузки программы необходимо выполнить трансляцию, редактирование и включение программы посредством стандартной процедуры ASMFGL. Входная точка в программу совпадает с обозначением программы IGN ЗНК. Объем программы составляет 586 операторов на языке АССЕМБЛЕР и занимает 4 килобайта оперативной памяти. Программа не накладывает ограничений на способы ввода документов в ЭВМ. Документы в ЭВМ могут быть введены через клавиатуру, магнитные носители — диски, каналы передачи данных, сканирующие устройства в зависимости от конкретных условий обработки и характера решаемых задач.

На этапе технического проектирования особенно тщательно рассматривается вопрос о методах и средствах взаимодействия КС УКИС и управляемой ИС по максимальному набору параметров. Кроме того, приводятся более точные по сравнению с ТЗ расчеты по технико-экономическому обоснованию системы.

По результатам контрольных испытаний этапа технического проектирования выполняется корректировка неправильных решений, дополняется недостающий материал в проектной документации и др. В проектной документации стиль описания результатов аналитических и экспериментальных работ зависит от многих факторов. Выбор стиля в основном зависит от содержания задачи, ее масштаба, значимости в общем комплексе задач проектирования и др.

Следует отметить, что заметная доля трудозатрат рабочего проекта приходится на доработку организационно-правовых документов — должностных и рабочих инструкций персоналу АИС. Основные документы, регламентирующие технологический процесс обработки информации в АИС, — технологические и инструкционные карты. Техно-

логическая карта представляет собой набор последовательно выполняемых процедур технологического процесса по каждой задаче АИС. Инструкционная карта разрабатывается на каждую процедуру технологического процесса, в ней указываются сведения об исходной информации, о конечных результатах и о порядке выполнения конкретной работы по обработке данных.

Один из основных документов — положение о выводе системы из нештатных ситуаций. В частности, приводится состав негативных ситуаций, которые могут возникнуть при эксплуатации АИС. По каждой ситуации указываются конкретные процедуры и средства устранения ее последствий.

На *этапе рабочего проектирования* проводится окончательная доводка тех вопросов, которые на этапе технического проектирования по определенным причинам не могли быть полностью решены. На данном этапе разрабатывается комплекс программ на основе алгоритмов, составленных на этапе технического проектирования. Уточняется структура БД, проводится корректировка унифицированных форматов документов, обрабатываемых в технологии АИС.

На этом этапе проводится тестирование программ, серия контрольных испытаний с обработкой реальных документов, анализируются результаты тестирования и экспериментальной обработки, необходимые корректировки программ. Приведем описание испытаний программы «Автоматическое обнаружение ошибок и восстановление достоверности значений показателей документов табличного вида».

С целью получения данных для проведения сравнительного анализа и оценки эффективности рассматриваемой программы экспериментальная обработка осуществляется по двум вариантам. По первому варианту входной контроль отчетов выполняется средствами СПД с подключением программы автоматического восстановления значений показателей. Затем указанные отчеты контролируются по второму варианту — только средствами СПД, т.е. с отключением рассматриваемой программы. Как по первому, так и по второму вариантам должны быть получены соответствующие протоколы ввода и диагностики ошибок во входных документах (распечатка с принтера).

Последующий анализ протоколов ввода показывает, что одиночные ошибки автоматически обнаруживаются, вычисляются достоверные значения, затем последние заменяют ошибочные значения и оператору для контроля правильности работы программы выдаются сообщения типа: «В документе ХХХХХ УУ обнаружена ошибка, строка ХХХХХХ-графа ХХ, значение ХХ скорректировано на значение УУУУ (табл. 13.17, позиции 1, 5, 7, 12, 14, 15, 17). По двум и более ошибкам программа обнаруживала ошибки, однозначно идентифицируя их адреса,

и выдавала сообщения типа: «В документе XXXXX УУ обнаружено более одной ошибки, строка XXXXXX, содержит ошибку, строка XXXXXX, графа XX содержит ошибку» (табл. 13.17, позиция 18). Ошибочное значение показывается пересечением номеров соответствующих строк и (или) граф. При случайной механической перестановке значений показателей по строкам и отсутствия нарушения контрольной суммы по графе (в строке 01) выдается сообщение типа: «В документе XXXXX УУ обнаружено более одной ошибки, строка XXXXX содержит ошибку, строка XXXXXX содержит ошибку, графа XX содержит ошибку» (табл. 13.17, позиция 19). Точно также идентифицируется перестановка значений показателей по графам. Например, в процессе экспериментального исследования оператором подготовки данных была внесена непреднамеренная ошибка в отчет предприятия «Магнитогорский». Так, в строке 180100, графа 10, в значении показателя 890 цифра 9 была ошибочно заменена на цифру 0, т.е., получено ошибочное значение 800. Поскольку в этот отчет ранее была внесена ситуационная ошибка, то программа выдала сообщение о двух ошибках и их адресах (табл. 13.17, позиция 6). В отчет предприятия «Ульяновский» ситуационные ошибки не вносили, при подготовке данных также не было ошибок, поэтому программа идентифицировала указанный отчет как безошибочный.

Оценку эффективности программных и алгоритмических средств можно выполнить в качественном и количественном аспектах. В аспекте качества данный алгоритм существенно расширяет функциональные возможности методических средств программного контроля входных документов сравнительно широкого класса — документы табличной структуры с цифровым наполнением. Кроме того, алгоритм обладает функцией вычисления и восстановления достоверности значений показателей путем замены соответствующего ошибочного значения.

По сравнению с существующими средствами контроля рассматриваемая программа обнаруживает такие ошибки, которые в принципе не могли быть обнаружены средствами традиционных программ входной диагностики документов, например перестановки значений показателей по строкам. Кроме того, возможность автоматического исправления ошибок обеспечивает восстановление пропущенных значений в строке или графе. Все это в конечном итоге повышает уровень качества технологического процесса, снижает трудоемкость на таких трудных участках технологии, как ввод и корректировка первичных документов. Снижение трудоемкости обеспечивает реализацию требований, предъявляемых к информационной технологии — перевод ручных операций в машинные, улучшение устойчивости технологии, показателей качества АИС и др.

При рассмотрении количественных параметров оценки программы необходимо отметить следующее. Эксперименты показали, что общее время работы программы, как с включением программы в СПД, так и без включения, одинаково и составило 2 мин на обработку 20 отчетов. Однако время работы процессора ЭВМ по реализации операций входного контроля отчетов не равнозначно относительно указанных вариантов контроля. Так, например, время работы процессора с включением программы в СПД по данным протокола ввода и контроля документов составило 38,02 с. Процессорное время контроля без применения рассматриваемой программы (только средствами СПД) составило 44,98 с. Таким образом, применение программы сократило время работы процессора на 6,96 с, т.е. на 15,5 %. Вместе с тем, взаимодействуя с СПД, программа освобождает от необходимости объемной распечатки диагностики ошибок. В любом случае посредством рассматриваемой программы на принтер выдаются более краткие и вместе с тем более информативные сообщения об адресе, исправлении и модификации ошибок. Так, например, распечатка диагностики ошибок по протоколу ввода и контроля 20 отчетов при условии включения рассматриваемой программы в СПД заняла 8 листов бумаги формата 207Н210 мм. Распечатка диагностики указанных отчетов без включения программы, т.е. только средствами СПД, заняла 14 листов бумаги указанного формата. Таким образом, применение программы уменьшает расход бумаги при выполнении этапа ввода и контроля документации ориентировочно до 40 %.

По результатам работы ИВЦ среднее время корректировки одной ошибки на технологическом уровне средствами СПД составляет около 5 мин. С учетом машинного времени и времени на передачу протоколов ввода из машинного зала в группу корректировки и других видов подготовительно-заключительного времени среднее время на корректировку одной ошибки составляет около 6 мин. Для обеспечения работы программы необходимо выполнить подсчет контрольных сумм по строкам отчета. Опытным путем установлено, что среднее время подсчета контрольной суммы по строке составляет 0,5 мин. Количество строк в отчете в среднем равно 10. Отсюда трудоемкость подсчета контрольных сумм составляет по отдельному документу около 5,0 мин. Таким образом, на основании вышеизложенного и во временном отношении применение рассматриваемой программы в структуре СПД представляется целесообразным. При невозможности подсчета контрольных сумм, например, если в форме документа не предусмотрено специальных полей, можно в роли контрольных сумм на этапе эксперимента использовать показатели типа «всего» и (или) «итога», что вообще устраняет необходимость подсчета контрольных сумм по строкам. Но в этом случае авто-

матическое исправление может быть реализовано только по субполю матрицы отчета.

Очевидно, что наиболее обоснованным представляется подсчет контрольных сумм поручить составителям документов на предприятиях. Это позволит, с одной стороны, повысить ответственность работников предприятий за достоверность документов, а с другой — в определенной мере освободить систему централизованной обработки ИВЦ от выполнения технических функций по подсчету контрольных сумм, перераспределить и увеличить тем самым объем ресурсов, используемых на интеллектуальные виды работ.

Следует отметить, что включение программы в СПД увеличило объем занимаемой СПД памяти на 3 килобайта. Если общий объем СПД составляет 114 килобайт, то включение в него рассматриваемой программы обусловило увеличение его физического объема всего на 2,6 %, что представляется вполне приемлемым.

Методы и средства проектирования АИС. Проектирование АИС может выполняться:

- сторонней фирмой-разработчиком. Эта фирма имеет штат высококвалифицированных профессионалов. Работа проводится на основании договора между фирмой-разработчиком и фирмой-заказчиком;
- силами штатных специалистов фирмы-заказчика.

В первом случае хорошо соблюдаются стандарты проектирования и оформления документации. Разработка ведется с использованием инновационных решений в данной области. На этапе внедрения фирма-разработчик, как правило, осуществляет авторское сопровождение проекта АИС. Но вместе с тем сроки проектирования, как правило, затягиваются, создание системы плохо вписывается в ритм жизни фирмы-заказчика, а разработка в определенных случаях может оказаться малоприменимой для конкретных условий фирмы-заказчика. Кроме того, фирма-заказчик вынуждена производить прямые финансовые затраты по договору с фирмой-разработчиком.

Во втором случае умение штатных специалистов фирмы-заказчика позволяет им без задержек создавать проекты АИС на основе хорошего знания специфики своей фирмы и эксплуатируемых ИС. Система сравнительно быстро осваивается и начинается ее эксплуатация. Вместе с тем подготовка и оформление проектной документации, как правило, отстает, что затрудняет разработку и функционирование системы. Кроме того, отсутствие у фирмы-заказчика опыта в создании систем класса АИС не обеспечивает использование в разработке инноваций, более того — увеличивает вероятность принципиальных ошибок в создании системы. Попытки компенсировать это соблюдением проектной дисциплины не всегда приносит желаемый эффект.

Возможно и компромиссное решение: фирма-заказчик может пригласить консультанта по разработке АИС на контрактной основе. Консультант выполняет сопровождение проекта путем консультирования и выдачи рекомендаций по принципиальным аспектам создания системы. Подобная форма взаимодействия может в определенной мере нивелировать минусы первого и второго подходов к созданию АИС.

Конкретный выбор определяется многими факторами, в частности финансовым состоянием фирмы-заказчика, наличием у нее штатных специалистов соответствующего профиля и уровня, сроками создания АИС, наличием в данном или близлежащем регионе соответствующей фирмы-разработчика, специалистов-консультантов, режимом секретности фирмы и др.

В процессе проектирования и взаимодействия разработчику и заказчику приходится решать ряд проблем. Наблюдаются ситуации, когда проектировщику сложно получить полную и достоверную информацию о требованиях к АИС, которые формулирует заказчик. Вместе с тем заказчик не всегда имеет достаточных знаний о разрабатываемой системе, чтобы объективно судить о возможности полной реализации инноваций. Специфичность систем такого класса, как АИС (в частности, сравнительно большой объем новых понятий, параметров), часто непонятна заказчику, а его попытки искусственного ее упрощения не могут удовлетворить разработчика системы. Посредством определенных аналитических методов можно решить некоторые из приведенных вопросов.

Для решения задач проектирования применяются соответствующие методы и средства. Среди них следует находить такие методы, которые радикально решали бы задачи разработки АИС. Один из таких методов — структурный анализ. Это метод изучения системы, который рассматривает систему как иерархическую структуру от ее общего уровня до необходимого низшего. Число уровней при этом определяется спецификой рассматриваемой системы и ее внешней среды. На каждом уровне обычно указывается от трех до шести компонентов. Выбираются только существенные компоненты АИС, взятые в контексте тех операций, которые над ними можно проводить. Применяются формальные правила записи элементов информации, составления спецификации системы, последовательное приближение к результату решения задачи.

Структурный анализ использует несколько принципов, в частности принцип декомпозиции и принцип иерархического упорядочивания. Первый принцип заключается в решении вопросов структуризации функциональных задач АИС путем их разбиения на множество меньших независимых задач, которые легче понимать и решать. Второй принцип заключается в том, что внутреннее строение компонентов системы

очень существенно для изучения при детальном и формализованном их описании. Возможность понимания существенно возрастает, если компоненты системы представляются в виде иерархической структуры.

На этапе предпроектного обследования используются методы изучения фактического состояния существующей (традиционной) ИС, ТПОД. Эти методы направлены на сбор полной и точной информации об объекте изучения с наименьшими затратами ресурсов:

- устный или письменный опрос;
- письменное анкетирование;
- наблюдение, измерение и оценка;
- обсуждение промежуточных результатов;
- анализ задач;
- анализ производственных, управленческих и информационных процессов.

Методы формирования задаваемого состояния связаны с теоретическим обоснованием всех составных частей АИС с учетом целей, требований и условий заказчика. Сюда относятся:

- моделирование процессов обработки данных;
- структурное проектирование;
- декомпозиция;
- анализ информационной технологии.

Для наглядного представления объектов и процессов АИС методы графического отображения фактического и задаваемого состояний используют — блок-схемы, графики, рисунки, чертежи, эскизы, диаграммы и др. Графические средства — неотъемлемая часть любого проекта. Их состав и количество определяется особенностями каждого этапа проектирования.

13.4. Автоматизация проектирования АИС

Проектировочные работы требуют значительного объема ресурсов различного характера — временных, финансовых, материальных и др. Необходимо стремиться к минимизации этих ресурсов за счет привлечения прогрессивных средств проектирования АИС. Одно из перспективных средств рационализации проектирования — автоматизация системы проектирования.

Автоматизированные системы проектирования — эффективное средство улучшения показателей проектирования АИС. За последнее десятилетие в области проектирования сформировалось новое направление — так называемая программная инженерия или CASE-технологии (Computer-Aided Software/System Engineering — система компьютерной разработки программного обеспечения) [21]. CASE-технологии —

это совокупность методов анализа, проектирования, разработки и сопровождения АИС, поддержанных комплексом взаимосвязанных средств автоматизации. CASE-технологии — это средство для системных аналитиков, разработчиков и программистов, обеспечивающее автоматизацию процессов проектирования АИС различного класса и назначения.

Основная цель CASE-технологии — максимально автоматизировать процесс разработки и отделить процесс проектирования от кодирования программных средств АИС. В большей части современных CASE-технологий применяется методология структурного анализа, основанная на описании модели проектируемой системы в виде графов, диаграмм, таблиц и схем. К числу несомненных достоинств CASE-технологии следует отнести следующие:

- улучшение качества создаваемых АИС за счет средств автоматизированного контроля программных средств и других проектных решений;
- создание прототипа будущей АИС за короткое время, возможность на ранних этапах провести оценку ожидаемого результата;
- ускорение процесса проектирования и разработки АИС;
- освобождение разработчика от рутинной работы в пользу творческой работы по проектированию;
- поддержка развития и сопровождение разработки АИС;
- поддержка технологии повторного использования компонентов проекта.

Автоматизация проектирования основана на соответствующих методах. В зависимости от содержания и класса АИС выбирается наиболее адекватный метод проектирования. Эти методы основаны на формализованном отображении бизнес-процессов и систем управления предприятием (фирмой). В настоящее время имеются десятки методов построения формализованных моделей функционирования предприятия и концепций построения систем управления. Методы построения моделей предприятий можно разделить на структурные и объектно-ориентированные. Каждая из этих групп методов включает в себя несколько вариантов конкретных методик.

Структурные методы построения моделей предприятий. Структурным принято называть такой метод исследования системы или процесса, который начинается с общего обзора объекта исследования, а затем предполагает его последовательную детализацию. Структурные методы имеют три основные особенности:

- расчленение сложной системы на части, представляемые как «черные ящики», каждый «черный ящик» реализует определенную функцию системы управления;

- иерархическое упорядочение выделенных элементов системы с определением взаимосвязей между ними;
- использование графического представления взаимосвязей элементов системы.

Модель, построенная с применением структурных методов, представляет собой иерархический набор диаграмм, графически изображающих выполняемые системой функции и взаимосвязи между ними. Попросту говоря, это рисунки, на которых показан набор прямоугольников, определенным образом связанных между собой. В диаграммы также включается текстовая информация для обеспечения точного определения функций и взаимосвязей. Примером может служить блок-схема технологий и алгоритмов обработки данных (см. рис. 13.12, 13.13). Использование графического представления процессов существенно повышает наглядность модели и облегчает процесс ее восприятия. От обычных рисунков, с помощью которых можно представить процесс управления, структурные диаграммы отличаются тем, что выполняются по вполне определенным правилам, а процесс их составления и анализа может быть поддержан соответствующим ПО.

В составе методологий структурного анализа к наиболее распространенным можно отнести следующие:

- SADT — технология структурного анализа и проектирования, и ее подмножество — стандарт IDEFO.
- DFD — диаграммы потоков данных.
- ERD — диаграммы «сущность — связь».
- STD — диаграммы переходов состояний.

В методологии *IDEFO* используются четыре основных понятия:

1) функциональный блок — функция определенной системы, в графическом виде обозначаемая прямоугольником. Каждая из четырех сторон этого прямоугольника имеет свое значение: левая сторона — вход, верхняя сторона — управление, нижняя сторона — механизм, правая сторона — выход;

2) интерфейсная дуга — элемент системы, который обрабатывается функциональным блоком или отображает определенное влияние на выполнение блоком своей функции, изображается в виде направленной стрелки. По отношению к стороне блока интерфейсные дуги носят названия входящей, исходящей, управляющей дуги или дуги механизма. Началом и концом каждой дуги могут быть только функциональные блоки, при этом началом может быть только выходная сторона блока, а концом — любые другие. При построении моделей функционирования предприятия входящими и исходящими дугами могут обозначаться потоки информации (документы, устные распоряжения и др.), ресурсы (персонал, оборудование и др.). Управляющими дугами обозначаются

только объекты, относящиеся к потокам информации, а дугами механизмов — только ресурсы;

3) декомпозиция — разделение сложного объекта на составные части. Уровень детализации определяется непосредственно разработчиком модели. Таким образом, общая модель процесса представляется в виде иерархической структуры отдельных диаграмм, что делает ее более понятной;

4) глоссарий — это совокупность определений, ключевых слов, терминов, характеризующих объекты на диаграмме. Глоссарий обеспечивает включение в диаграммы IDEF0 необходимой дополнительной информации. Например, для управляющей интерфейсной дуги «распоряжение об оплате» глоссарий может содержать перечень реквизитов соответствующего дуге документа, необходимый набор виз и т.д.

Модель IDEF0 всегда начинается с представления процесса как единого функционального блока с интерфейсными дугами, выходящими за пределы рассматриваемой области. Иногда такие диаграммы снабжаются так называемой контекстной справкой.

Цель выделяет те направления деятельности предприятия, которые следует рассматривать прежде всего. Так, например, модель, построенная с целью рационализации маркетинга, может существенно отличаться от модели, разработанной с целью повышения эффективности управления АИС предприятия.

Цель устанавливает направление и уровень декомпозиции разрабатываемой модели. Однозначность цели позволяет упростить модель, исключив детализацию элементов, в данном случае не главных. Например, функциональные модели одного и того же предприятия с точки зрения главного инженера и руководителя службы маркетинга будут явно отличаться по направленности и детализации.

В методологии DFD исследуемый процесс разбивается на подпроцессы и представляется в виде сети, связанной потоками данных. Внешне DFD похожа на SADT, но отличается по набору используемых элементов. В их число входят процессы, потоки данных и хранилища. Хранилища позволяют в необходимых случаях определить данные, которые будут сохраняться в памяти между процессами. Подобного элемента в SADT нет. Поэтому ряд авторов считает, что DFD лучше приспособлена для построения моделей создаваемых систем автоматизации управления, в то время как SADT ориентирована на общие аспекты построения модели системы управления.

Методология ERD применяется для построения моделей БД, она обеспечивает стандартизованный способ описания данных и определение связей между ними. Основные элементы методологии — понятия «сущность», «отношение» и «связь». Сущность задают базовые типы

информации, а отношения указывают, как эти типы данных взаимодействуют между собой. Связи объединяют сущности и отношения. ERD используется, в частности, для построения моделей данных в хранилищах DFD.

Методология STD наиболее удобна для моделирования определенных сторон функционирования системы, обусловленных временем и откликом на события, например для реализации запроса пользователя к АИПС в рамках реального масштаба времени. Опорными элементами STD служат понятия «состояние», «начальное состояние», «переход», «условие» и «действие». Посредством понятий проводится описание функционирования системы во времени и в зависимости от событий. Модель STD представляет собой графическое изображение — диаграмму переходов системы из одного состояния в другое. Состояния системы на этой диаграмме отображаются прямоугольниками, а условия и действия — стрелками, объединяющими состояния. STD используется, в частности, для описания зависящего от времени поведения системы в моделях DFD.

Объектно-ориентированные методы построения моделей системы управления. Эти методы отличаются от структурных более высоким уровнем абстракции. Они основаны на представлении системы в виде совокупности объектов, взаимодействующих между собой путем обмена данными. В качестве объектов Про могут служить конкретные предметы или абстрагированные сущности — заказ, клиент и т.п. Наиболее значим метод Г. Буча. Это техника объектного проектирования с элементами объектного анализа. Г. Буч в объектном проектировании обозначил четыре этапа:

- 1) разработка диаграммы аппаратных средств, отображающей процессы, устройства, сети и их соединения;
- 2) определение структуры класса, описывающей связь между классами и объектами;
- 3) разработка диаграмм объектов, которые показывают взаимосвязь объекта с другими объектами;
- 4) разработка архитектуры ПО, описывающей физический проект создаваемой системы.

Подавляющая часть существующих методов объектно-ориентированного анализа и проектирования включает в себя как язык моделирования, так и средства описания процессов моделирования. **Язык моделирования** — это нотация, которая представляется совокупностью правил построения графических объектов, применяемых в моделях. Процесс моделирования отображает шаги, которые следует выполнять при разработке проекта. UML версии 1.1 принят OMG (Object Management Group) — Организацией по стандартизации объектно-ориентиро-

ванных методов и технологий в качестве стандарта в 1997 г. Этот язык используется практически всеми компаниями — разработчиками программных средств — IBM, Microsoft, Oracle Sybase и др.

UML предназначен для определения, представления, проектирования и документирования программных, организационных, экономических, технических и других средств при решении широкого класса задач. UML обладает широким набором диаграмм для отображения моделей:

- диаграммы вариантов использования — для моделирования требований к системе (бизнес-процессов организации);
- диаграммы классов — для моделирования статистической структуры классов и связей между ними;
- диаграммы поведения системы — для моделирования отображения функционального состояния системы;
- диаграммы взаимодействия — для моделирования процесса обмена сообщениями между объектами (существуют два вида диаграмм взаимодействия: диаграммы последовательности и кооперативные диаграммы);
- диаграммы состояний — для моделирования поведения объектов системы при переходе из одного состояния в другое;
- диаграммы деятельности — для моделирования поведения системы при различных вариантах использования или моделирования деятельности;
- диаграммы реализации состоят из диаграмм компонентов (подсистем) системы и диаграммы размещения — для моделирования физической архитектуры системы.

В настоящее время наблюдается широкое использование UML в решении различных задач. Значительная часть разработчиков CASE-средств обеспечивают поддержку UML в своих программных продуктах.

Объектно-ориентированный подход не противопоставляется структурному, а может служить его дополнением. Например, для формализации модели бизнеса может использоваться методология IDEFO, а при построении модели системы управления — методология UML.

13.5. Построение и внедрение АИС

После полного завершения работ по проектированию начинается этап построения АИС. **Построение АИС** — это совокупность организационно-технических мероприятий по реализации проекта АИС. Среди таких мероприятий меры финансового, информационного, технического, программного, правового, организационного характера, например:

- определение источников финансирования и выделение средств на закупку необходимого оборудования, предусмотренного проектом, — «Ведомость спецификации оборудования АИС»;
- выбор поставщиков и заключение контрактов на поставку оборудования;
- выделение помещения для дислокации АИС и его подготовка к монтажу оборудования;
- размещение, сборка, монтаж, настройка оборудования АИС в соответствии с проектом;
- подбор, организация и обучение категорий штатного персонала АИС выполнению соответствующих работ по обеспечению функционирования АИС;
- выполнение работ по проверке качества оборудования (контроль, тестирование). При обнаружении дефектов — оформление и предъявление рекламаций к поставщикам;
- инсталляция ПО и выполнение работ по тестированию программного комплекса АИС. При условии обнаружения дефектов — принятие мер по их устранению;
- наполнение БД, решение контрольных примеров по всему комплексу задач АИС в соответствии с проектом. При обнаружении недостатков — принятие мер к их устранению. Если недостатков не обнаружено — подготовка документов для сдачи АИС в опытную эксплуатацию.

Состав мер и их последовательность отражают основные контрольные точки в построении АИС. Построение каждой конкретной системы будет иметь свою специфику как по характеру задач, так и по их последовательности. Определенные работы, относящиеся к комплексу построения АИС, могут быть выполнены уже на стадии проектирования системы, например заключение договоров на закупку оборудования, подготовка помещения для размещения оборудования и др. Особенности построения определяются характером АИС, организационным уровнем применения АИС, режимом функционирования, объемом финансирования и др.

Одно из важных условий эффективности АИС — проведение комплекса работ по ее внедрению. Внедрение АИС начинается с того, что руководитель фирмы-заказчика выпускает приказ о внедрении системы с указанием основных этапов, сроков их выполнения, ответственных исполнителей, ресурсного обеспечения, формы представления результатов внедрения, ответственного за контроль исполнения приказа и др. Приказ может содержать план внедрения с указанием работ по следующим этапам:

- 1) документальное оформление результатов пусконаладочных работ оборудования, а также контрольных испытаний комплекса задач системы;

- 2) обучение персонала технологии АИС и изучение соответствующих разделов проектной документации;
- 3) проведение опытной эксплуатации системы, анализ и корректировка проектных ошибок и оформление документации по результатам опытной эксплуатации;
- 4) сдача АИС в производственную эксплуатацию с оформлением соответствующей документации.

Поясним вкратце некоторые этапы внедрения системы. На первом этапе проводится *разработка программы контрольных испытаний* АИС в целом. Здесь обычно указываются наименование задач системы, сроки их испытания, ответственные исполнители, состав и объем информации, привлекаемой к обработке, порядок проведения контрольной обработки данных, формы представления ее результата и др. Проводится оформление документов по результатам проведения программы испытаний — приказы, отчеты, справки, протоколы, акты и др. При наличии ошибок фирма-заказчик предлагает фирме-разработчику устранить замеченные недостатки в согласованные сроки.

На втором этапе разработчик и заказчик организуют *обучение персонала*, привлекаемого к эксплуатации АИС. Изучаются должностные и технологические инструкции, форматы входных и выходных документов, структура программного обеспечения, порядок применения программ, технология и условия функционирования системы и др.

На третьем этапе проводится *опытная эксплуатация системы*. В зависимости от содержания и объема задач АИС опытная эксплуатация длится от трех до шести месяцев. По окончании опытной эксплуатации проводится регистрация в актах и протоколах замеченных проектных ошибок. В актах указываются сроки ликвидации этих ошибок разработчиком. Разработчик АИС проводит работы по устранению замеченных ошибок. При условии устранения всех замечаний по результатам опытной эксплуатации АИС в соответствии с приказом по предприятию сдается в производственную эксплуатацию.

Внедрение АИС — достаточно сложная задача как в организационном, так и техническом аспектах. Заказчик должен провести подготовку внедрения системы. Данное условие требует определенных организационных, профессиональных и психологических усилий со стороны персонала фирмы-заказчика, в той или иной мере участвующего в эксплуатации АИС. Администрация фирмы должна обеспечить такие условия, при которых коллектив фирмы будет положительно относиться к реализации системы и всемерно помогать ее внедрению, освоению и развитию. Тогда можно будет предположить, что цель внедрения и функционирования АИС на предприятии будет достигнута.

13.6. Методика расчета технико-экономической эффективности автоматизированной обработки информации

Существенная задача в методологии АИС — обоснование целесообразности проведения работ по автоматизации процессов обработки данных [17]. Один из принципиальных разделов проекта АИС — технико-экономическое обоснование АИС вообще и процессов автоматизированной обработки экономической информации в частности. Для этого требуется проведение соответствующих расчетов технико-экономической эффективности. Техническая (функциональная) часть эффективности АИС была рассмотрена в разделах 13.2, 13.3. Расчет экономической составляющей эффективности АИС позволяет:

- определить необходимость и целесообразность затрат на создание и внедрение автоматизированной системы обработки информации;
- наметить очередность проведения работ по автоматизации обработки информации на каждом уровне системы управления;
- определить экономически эффективные варианты технологических процессов обработки информации.

Экономическая эффективность автоматизированной обработки данных обеспечивается за счет следующих основных факторов:

- высокой скорости выполнения операций по сбору, передаче, обработке и выдаче информации, быстродействия технических средств;
- максимального сокращения времени на выполнение отдельных операций;
- улучшения качества обработки данных и получаемой информации.

Общая эффективность автоматизированного решения задач находится в прямой зависимости от снижения затрат на обработку данных и составляет прямую экономическую эффективность. Достижение эффекта от общесистемных решений по улучшению качества информационного обслуживания пользователей обеспечивает косвенную экономическую эффективность.

Показатели прямой экономической эффективности определяются путем сравнения затрат на обработку данных при нескольких вариантах проектных решений. По существу это сравнение двух вариантов — базового и спроектированного. За базовый вариант принимается существующая система автоматизированной или традиционной (ручной) обработки данных, а за спроектированный вариант — результат модернизации существующей системы или вновь разработанная АИС.

Абсолютный показатель экономической эффективности разрабатываемого проекта АИС — снижение годовых стоимостных и трудовых затрат на технологический процесс обработки данных по сравнению с базовым вариантом ТПОД.

Экономия финансовых затрат за счет автоматизации обработки данных определяется на основе расчета разницы затрат базисного и проектируемого вариантов обработки данных по формуле

$$C_3 = C_6 - C_n, \quad (13.67)$$

где C_3 — величина снижения затрат на обработку данных;

C_6 — затраты при базисном варианте;

C_n — затраты при проектируемом варианте.

Относительный показатель экономической эффективности проекта АИС — коэффициент эффективности (K_3) затрат и индекс изменения затрат (I_3). Значение относительного показателя экономической эффективности проекта можно определить по формуле

$$K_3 = C_3 / C_6 \times 100 \%. \quad (13.68)$$

Коэффициент эффективности затрат показывает какая часть затрат будет сэкономлена при проектируемом варианте АИС, или на сколько процентов снизятся затраты.

Значение индекса изменения затрат можно определить по формуле

$$I_3 = C_3 / C_6. \quad (13.69)$$

Этот индекс свидетельствует о том, во сколько раз снизятся затраты на обработку данных при реализации проекта АИС.

При внедрении проекта АИС необходимо учитывать дополнительные капитальные затраты, значение которых (K_3) можно определить по формуле

$$K_3 = K_n - K_6, \quad (13.70)$$

где K_n и K_6 — капитальные затраты соответственно проектируемой и базовой систем обработки данных.

Эффективность капитальных затрат определяется сроком окупаемости (T) дополнительных капитальных затрат на модернизацию ИС:

$$T = K_3 / C_3. \quad (13.71)$$

Дополнительные капитальные затраты в модернизацию системы обработки данных можно считать оправданными, если они окупаются экономией текущих (эксплуатационных) затрат в рамках нормативного периода окупаемости, примерно от трех до семи лет.

Необходимо рассчитать также расчетный коэффициент экономической эффективности капитальных затрат, или нормативный коэффициент окупаемости (E), который определяет по существу долю окупаемости дополнительных капитальных затрат за год:

$$E = C_3 / K_3 = 1 / T. \quad (13.72)$$

Наряду с расчетом стоимостных затрат весьма полезно получение показателей снижения трудовых затрат на обработку данных. Абсолютным показателем снижения трудовых затрат (t) выступает разность между годовыми трудовыми затратами базового и проектируемого вариантов обработки данных:

$$t = T_6 - T_n, \quad (13.73)$$

где T_6 и T_n — годовая трудоемкость эксплуатации соответственно базового и проектируемого вариантов обработки данных.

Значение относительного показателя снижения трудовых затрат можно отобразить коэффициентом снижения трудовых затрат (K_t):

$$K_t = t / T_6. \quad (13.74)$$

Индекс изменения трудовых затрат (I_t) характеризует рост производительности труда за счет освоения более трудосберегающего варианта проекта обработки данных, его можно определить по формуле

$$I_t = T_6 / T_n. \quad (13.75)$$

Абсолютный показатель снижения трудовых затрат (P) применяется для определения потенциального высвобождения трудовых ресурсов (исполнителей) из системы обработки данных:

$$P = (t / T_\phi) \times f, \quad (13.76)$$

где T_ϕ — годовой фонд времени одного исполнителя, занятого в технологии обработки данных;

f — коэффициент, отображающий возможность полного высвобождения работников, за счет фонда времени которых рассчитана величина t .

Определение прямой экономии от внедрения проектируемой (модернизированной) системы обработки данных проводится на базе сравнения показателей, отображающих трудовые и стоимостные затраты по операциям как традиционной, так и проектируемой системы обработки данных.

Общая трудоемкость традиционной системы обработки данных ($T_{\text{оп}}$) может быть определена по формуле

$$T_{\text{оп}} = \sum_{i=1}^n t_i k_i a, \quad (13.77)$$

где t_i — трудоемкость обработки документов i -го вида;

k_i — количество обработанных документов i -го вида за год;

a — поправочный коэффициент для учета полной загрузки персонала, занятого в системе обработки документов i -го вида;

n — количество видов документов, обрабатываемых в ИС.

Трудоемкость обработки документов i -го вида определяется по формуле

$$t_i = \sum_{k=1}^i t_{ik}, \quad (13.78)$$

где t_{ik} — трудоемкость обработки документов i -го вида по k -й процедуре;

k — количество процедур.

Общие стоимостные затраты при традиционном способе обработки данных (C_0) могут быть определены по формуле

$$C_0 = T_{\text{оп}} \times h_i \times (1 + K_{\text{сс}} + K_{\text{нр}}), \quad (13.79)$$

где h_i — среднечасовая тарифная ставка исполнителей, занятых в системе обработки данных;

$K_{\text{сс}}$ — коэффициент отчисления на социальное страхование;

$K_{\text{нр}}$ — коэффициент накладных расходов.

При выполнении машинно-ручных операций (индексирование документов, ввод данных в ЭВМ и др.) общая трудоемкость в соответствии с принятыми единицами измерения отображается объемом нормо-часов. Этот объем должен быть определен по всем процедурам (этапам) технологии обработки данных путем деления общего объема работ по процедурам на часовую норму выработки по формуле

$$T_{\text{общ}} = V_{\text{общ}} / N_r, \quad (13.80)$$

где $T_{\text{общ}}$ — трудоемкость машинно-ручных процедур в нормо-часах;

$V_{\text{общ}}$ — объем работ в натуральном пооперационном измерении;

N_r — часовая норма выработки.

Стоимость машинно-ручных процедур ($C_{\text{общ}}$) определяется произведением следующих величин:

$$C_{\text{общ}} = T_{\text{общ}} \times Z_{\text{нч}}, \quad (13.81)$$

где $Z_{\text{нч}}$ — отпускная цена нормо-часа.

Совокупные затраты времени на обработку данных ($T_{\text{сов}}$) с помощью ЭВМ определяются путем суммирования слагаемых затрат времени на выполнение ручных (T_p), машинно-ручных ($T_{\text{мп}}$) и автоматических операций ЭВМ (T_a) по формуле

$$T_{\text{сов}} = T_p + T_{\text{мп}} + T_a. \quad (13.82)$$

Значение T_a определяется по формуле

$$T_a = T_{\text{обр}} + T_v, \quad (13.83)$$

где $T_{\text{обр}}$ — время работы ЭВМ на обработку документов с учетом их контроля,

T_v — время работы ЭВМ на вывод результатных документов.

Методика определения трудоемкости ручных и машинно-ручных операций рассмотрена выше. В равной мере она применима и к технологии обработки данных с применением ЭВМ.

Время, необходимое для логико-арифметической обработки данных ($T_{\text{обр}}$), определяется экспертным путем или рассчитывается по формуле

$$T_{\text{обр}} = k_{\text{ay}} \times T_{\text{ay}} + O_{\text{обр}} \times T_{\text{ср}}, \quad (13.84)$$

k_{ay} — количество операций, выполняемых процессором ЭВМ;

T_{ay} — среднее время выполнения одной операции с учетом времени обращения к оперативной памяти;

$O_{\text{обр}}$ — количество обращений к внешнему запоминающему устройству;

$T_{\text{ср}}$ — среднее время обращения к внешнему запоминающему устройству.

Следует отметить, что в практическом плане представляется относительно трудным определение значений k_{ay} и $O_{\text{обр}}$, поскольку для этого надо задействовать программы решения соответствующих задач. Обычно прибегают к применению нормативного времени на обработку приведенного документа определенного объема.

Время работы ЭВМ по выводу информации ($T_{\text{выв}}$) можно определить по формуле

$$T_{\text{выв}} = V_{\text{выв}} / S_{\text{выв}}, \quad (13.85)$$

где $V_{\text{выв}}$ — объем выводимой информации;

$S_{\text{выв}}$ — быстродействие устройства вывода, например скорость печати принтера (строк в минуту).

Экономию трудовых затрат ($\Theta_{\text{тз}}$) при автоматизированной обработке информации по проекту можно определить по формуле

$$\Theta_{\text{тз}} = T_{\text{общ}} - T_{\text{сов}}, \quad (13.86)$$

где $T_{\text{общ}}$ — трудоемкость обработки данных традиционным способом при базовом варианте;

$T_{\text{сов}}$ — трудоемкость автоматизированной обработки данных при проектном варианте.

Экономию финансовых затрат ($\Theta_{\text{э}}$) от внедрения проектного варианта обработки данных ($C_{\text{п}}$) в сравнении с ручным базисным вариантом ($C_{\text{б}}$) можно определить по вышеуказанной формуле.

Формула расчета стоимости базисного варианта ($C_{\text{б}}$) была приведена ранее, а значение показателя $C_{\text{п}}$ определяется по формуле

$$C_{\text{п}} = (T_{\text{р}} \times \Pi_{\text{чр}} + T_{\text{мр}} \times \Pi_{\text{чмр}}) (1 + K_{\text{сс}} + K_{\text{нр}} + C_{\text{чм}} \times T_{\text{а}}), \quad (13.87)$$

где $T_{\text{р}}$ и $T_{\text{мр}}$ — трудоемкость ручных и машинно-ручных операций на ЭВМ в человеко-часах;

$\Pi_{\text{чр}}$ и $\Pi_{\text{чмр}}$ — средняя часовая тарифная ставка исполнителя при выполнении ручных и машинно-ручных операций в рублях;

$K_{\text{сс}}$ и $K_{\text{нр}}$ — коэффициенты отчислений соответственно на социальное страхование и начисления накладных расходов;

$C_{\text{чм}}$ — стоимость одного машино-часа ЭВМ;

$T_{\text{а}}$ — необходимое время работы ЭВМ для решения задачи по обработке данных.

Сбор исходных данных для подстановки в вышеприведенные формулы и выполнение расчетов по определению экономической эффективности проводится путем регистрации и замеров соответствующих параметров по этапам технологического процесса обработки данных. Кроме того, исходные данные за длительный период могут быть получены путем анализа регистрационных (технологических) журналов диспетчера АИС и других форм регистрации (см. разд. 13.2).

Вопросы и задания для самопроверки

1. Дайте определение понятия «методология АИС».
2. Каковы основные принципы АИС?
3. Дайте характеристику дескриптивного моделирования АИС.
4. Назовите основные принципы квалиметрии АИС.
5. Отобразите схему содержательного алгоритма оценки качества АИС.
6. Дайте характеристику формализованного моделирования АИС.
7. Дайте характеристику физического моделирования АИС.
8. Сформулируйте порядок планирования и проведения эксперимента по проверке моделей АИС.
9. Дайте характеристику этапа предпроектного обследования АИС.
10. Дайте характеристику этапа технического задания на разработку АИС.
11. Дайте характеристику этапа технического проекта АИС.
12. Дайте характеристику этапа рабочего проекта АИС.
13. Назовите основные средства автоматизации проектирования АИС.
14. Как можно обосновать эффективность применения АИС на предприятии?

Глава 14. УПРАВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ АИС

14.1. Параметризация АИС

Основная цель АИС — обеспечить информационное обслуживание аппарата управления предприятием. Это означает, что все имеющиеся ресурсы системы, как в оперативном, так и стратегическом планах должны быть направлены на устранение рассогласований между фактическим состоянием АИС и ее состоянием, требуемым по качеству функционирования. При этом ресурсы системы должны быть организованы так, чтобы указанные рассогласования можно было устранить в кратчайшие сроки.

Исходные условия для формирования параметров функционирования АИС — объемы входных и выходных потоков информации, а также имеющиеся для обработки данных вычислительные ресурсы. К составу входных потоков относятся входные документы, нерегламентированные запросы, входная информация по корректировке файлов, БД и др. К выходным потокам относятся выдаваемые системой выходные документы, связанные с решением задач системы, промежуточные документы и др. Относительно вычислительных ресурсов для установления параметров исходные данные — это производительность вычислительных систем, объемы запоминающих устройств, пропускная способность каналов связи и др.

Параметрический ряд функционального состояния АИС может быть зафиксирован и отображен в различных форматах. Один из основных документов, отображающих параметры управляемой АИС, — «Карта оценки и анализа качества ИС» (см. табл. 13.13). Значения показателей для оценки качества АИС рассчитываются по соответствующим формулам 13.27—13.56, необходимые знания регистрируются в указанной «Карте». Исходные значения для расчетов показателей указаны в таблицах 13.7—13.11. В обозначениях некоторых показателей использованы первоначальные буквы названий этапов АИС.

Например, дефекты достоверности обнаружены на этапах ввода документов в ЭВМ и выдачи производных документов абонентам. По

формуле (13.27) определяется фактическое значение единичного показателя достоверности на этапе ввода документов в ЭВМ. Исходные значения берем из табл. 13.7 и подставляем в формулу

$$P_{dij}^e \text{ ввод} = 1 - 154/100000 = 0,99846.$$

На этапе выдачи выборочному контролю подвергнуты 4808 УБ, в них обнаружено всего 10 ошибочных символов. Среднее количество символов в одном УБ равно 500. По вышеуказанной формуле определяется фактическое значение достоверности на этапе выдачи документов абоненту:

$$P_{dij}^e \text{ выд} = 1 - 10 / (4808 \times 500) = 0,999995.$$

Полученные значения записываются в соответствующие позиции табл. 13.13. Таким образом «Карта» заполняется необходимыми данными. Не следует думать, что для параметризации АИС достаточно тех данных, которые указаны в «Карте». В число параметров АИС входит более широкий состав характеристик. Он определяется оператором управления АИС отдельно в каждом конкретном случае. Для решения оперативных вопросов применяются параметры, получаемые посредством графиков производительности и (или) себестоимости (рис. 13.9), контрольных карт, которые получают, обрабатывая экспресс-замеры дефектов обработки данных и др.

14.2. Диспетчеризация и планирование вычислительных задач

В решении задач эксплуатации любой АИС важное место занимают вопросы организации, планирования и развития [60]. Эти вопросы должны быть подчинены целям и задачам АИС. В организации системы следует рассматривать два уровня задач — уровень диспетчеризации информационно-вычислительных задач и уровень управления качеством АИС. Как правило, критерии эффективности диспетчеризации АИС выбираются из минимума запаздывания, потерь и стоимости обработки информации. Решение информационно-вычислительных задач АИС следует рассматривать как систему, состоящую из трех основных компонентов: потребляемых ресурсов, производимой информации и технологического процесса по производству информации.

В состав ресурсов в общем случае входят штатный персонал, энергия, техника и материалы. К категории энергетических ресурсов относятся электроснабжение, теплоснабжение, газоснабжение и др. Технические ресурсы — это ЭВМ, периферийные устройства, средства телекоммуни-

кации и др. К материалам относятся запасные части ЭВМ, предметы обеспечения технологии АИС, ЭВМ и других технических устройств.

Организация процесса функционирования АИС базируется на имеющихся вычислительных ресурсах. Мощность вычислительных и других ресурсов в общем случае определяется объемом и сложностью решаемых системой задач. В основе производственного процесса лежит технология обработки данных, а точнее, взаимодействие технологических процессов обработки данных по различным задачам АИС. В практике функционирования АИС важно определить тип поведения системы, т.е. необходимо ответить на несколько вопросов.

1. Стабильно ли поведение АИС?
2. Если стабильно, то в какой мере?
3. Останется ли оно стабильным и на какое время?
4. Если состояние нестабильно, то нельзя ли его стабилизировать?
5. Если можно, то какими средствами?

В организации функционирования АИС очень важна периодичность оценки состояния и эффективности работы всех звеньев системы. Следует признать целесообразным с периодичностью не менее одного раза в квартал перед подведением итогов работы проводить анализ качества труда штатного персонала. В рамках технологического контроля сбор сведений на этапах технологии можно проводить по мере необходимости — один—два раза в месяц.

Важный участок работы АИС — планирование. Здесь можно выделить два уровня — стратегическое и тактическое планирование. Кроме того, следует учитывать и возможности прогнозирования. Полноценный прогноз обеспечивает более широкий взгляд на перспективы системы, позволяет более четко увидеть возможные варианты ее поведения в будущем. Форма планирования и развития — «План организационно-технических мероприятий АИС».

14.3. Основные направления развития АИС

В процессе эксплуатации АИС должна постоянно развиваться. Развитие АИС осуществляется по следующим основным направлениям:

- документационно-информационное;
- технологическое;
- программно-математическое;
- организационно-правовое.

Документационно-информационное направление развития АИС.

В рамках документационно-информационной составляющей АИС значительный эффект дают работы по совершенствованию форм документов, обрабатываемых в контуре АИС. Очень важно регулярно про-

водить формальную и содержательную унификацию документации с учетом требований эргономики и документной лингвистики. Должны постоянно подвергаться контролю методы организации и размещения документов в БД.

С ускорением научно-технического прогресса, ростом культурного и образовательного уровня конечного пользователя АИС, его информированности в отношении качества информационной продукции, задачи АИС постоянно усложняются и актуализируются. Немаловажная роль принадлежит изучению потребности людей в информации и рационализации ее форм и содержания. Потребность в социальной информации определяется следующими основными категориями:

- функция — для чего людям нужна информация;
- форма — какая информация необходима людям;
- кластеры — тематический раздел нужной информации;
- агенты — кто инициатор информационной деятельности;
- пользователи — как различаются потребности между различными группами;
- средства — какие инструменты могут быть применены для удовлетворения информационных потребностей людей в будущем.

Вышеприведенные категории обеспечивают основу для создания модели, которую можно использовать при анализе потребностей в социальной информации и обеспечении путей их удовлетворения. Особую значимость в улучшении качества информационного обслуживания на социальном уровне приобретают интернет-технологии. В данном пространстве формируются требования обширных социальных групп. Все это следует учитывать при разработке методов удовлетворения информационных потребностей и обеспечении качества информационного обслуживания в системах управления качеством АИС.

Кардинальное направление здесь — поиск новых путей развития БД и электронных хранилищ информации. Ведутся поиски нового подхода к их организации. Перспективным представляется способ представления данных так называемого миварного пространства [20] — это новый подход к созданию модели представления данных и знаний в системах искусственного интеллекта. Модель базируется на использовании динамического многомерного объектно-системного дискретного пространства представления данных и правил. Основа миварного подхода — такое описание ПрО, при котором сущности (вещи, объекты), свойства и отношения могут переходить в друг друга в зависимости от предмета изучения. Таким образом, сущность может быть свойством другой сущности или сущность может быть отношением других сущностей, и наоборот. Наименьший элемент пространства данных здесь — мивар. Каждый мивар представлен в БД в системе трехмерного декартова про-

странства. Проведенные эксперименты программной реализации миварной БД показали перспективность этого подхода.

Технологическое направление развития АИС. В технологическом плане большой перспективой с точки зрения повышения качества обладает разработка и реализация методов контроля достоверности и полноты данных. На предприятиях, уделяющих пристальное внимание разработке комплекса средств контроля, показатели качества, как правило, улучшаются. В технологии АИС следует развивать прогрессивные методы индексирования документов и запросов. На этом этапе появляется большое количество дефектов обработки данных. Значительный выигрыш обеспечивает в этом плане принцип прямоточности технологических процессов обработки данных в контуре так называемых громоздких корпоративных АИС, рационализация ввода данных в ЭВМ и др., т.е. следует избегать «петлеобразности» в технологии АИС, которая может быть причиной многих непроизводительных затрат при эксплуатации АИС. Для устранения подобных причин следует более тщательно подходить к решению системных вопросов АИС. Определенный эффект достигается и за счет лучших решений при разработке и внедрении технологических карт АИС.

Существенное развитие технологической составляющей обеспечивает рационализация технических средств по параметру пропускной способности. Так, например, фирма Sony Electronics разработала технологию Advanced Intelligent Tape (АИТ-3), которую применила в ленточном накопителе Sony SDX-D700С. У этого накопителя с высокой пропускной способностью каждый картридж имеет емкость 100 Гбайт несжатых данных и 260 Гбайт сжатых. Большая емкость АИТ-3 отчасти объясняется применением способа спиральной развертки, который характеризуется высокой плотностью данных. В этой технологии используется метод Advanced Lossless Data Compression (разработан фирмой IBM), обеспечивающий степень сжатия 2,6:1 (вместо обычной 2:1). В каждом картридже накопителя имеется микросхема памяти, хранящая данные о расположении файлов на ленте, при этом среднее время доступа составляет менее 27 с.

Перспективным направлением в этом плане можно обозначить применение прогрессивных средств в технологии записи и хранения информации [54]. Так, например, фирма Calimetrics реализовала в компакт-дисках Multilevel Optical Storage (ML) новый принцип оптического кодирования Multilevel Recording. ML-технология с помощью шкалы яркости (восемь градаций коэффициента отражения, соответствующих определенной глубине микровпадины) позволяет хранить в одной ячейке три бита информации. Плотность записи на единицу длины носителя по сравнению с традиционным компакт-диском увеличивается втрое.

Фирма TDK выпустила комбинированное устройство ML CD-RW для записи на CD-R, CD-RW и на ML-носители емкостью до 2 Гбайт. Исследования новых свойств технологии записи данных приводят к созданию многослойных оптических дисков. Технология многослойной флуоресцентной записи позволяет создавать многослойные флуоресцентные диски (FDM). В основе работы FM-дисков лежит явление фотохромизма, т.е. появления флуоресцентного свечения. Принципиальное отличие новой технологии в использовании для считывания информации собственного свечения рабочего слоя, а не отраженного луча. Это позволит создать многослойные диски с практически неограниченной емкостью. Преимущество новой технологии — возможность параллельного считывания разных слоев. Уже реализованы два прототипа однократно записываемых FM-дисков, в которых использованы два способа их создания: первый — применение материала, изначально обладающего флуоресцентными свойствами, второй — химический.

В рационализации решения технологических задач масштабных АИС принципиальное место занимает копирование и тиражирование выходной документации. От того, насколько эффективно система справляется с размножением и рассылкой документации абонентам, зависит качество функционирования АИС в целом. За последние годы технология репрографии достигла существенных результатов. Так, например, мировой лидер на рынке инженерных копировальных и печатных систем концерн Ose-Technologies B.V. начал производство цифровых репрографических комплексов нового поколения TDS (Technical Document System): TDS600 — производительность 5 м/мин и TDS800 — производительность 13 м/мин [55]. По универсальности, гибкости конфигурации и оптимальному сочетанию «производительность/цена» на первый план выходит комплекс TDS600. Он стал преемником инженерной системы средней производительности Ose 9600. Цифровой многофункциональный комплекс Ose TDS600 решает широкий круг задач: печать из файла документов любых форматов от А4 до А0/Е+ и длиной до 15 м; копирование и тиражирование оригиналов любых форматов; сканирование оригиналов, их цифровая обработка и сохранение их в файле; автоматическое складывание копий до формата А4; подклейка к копиям пластикового корешка с отверстиями для подшивки; накопление копий или комплексов копий в финишном устройстве. Комплекс предназначен для работы в крупных организациях для обслуживания 50 и более проектировщиков отделов САПР, репрографических центрах и отделах выпуска и размножения документации с ежемесячной нагрузкой от 5000 м². Комплекс TDS600 — это модульная система, состоящая из электрофотографического принтера (разрешение 400Н400 точка/дюйм, технология улучшения изображения Ose

Enhanced Resolution Printing, мелкодисперсный тонер), контроллера с программой Océ Power Logic и широкоформатного сканера с системой сканирования Océ Scan Logic (шесть режимов сканирования, автоматическое определение размера оригинала, масштабирование, регулировка кромок).

Программно-математическое направление развития АИС. Значительный вклад в развитие АИС вносит программно-математический комплекс. Следует отметить, что основные решения по структуре и содержанию комплекса проводятся на этапах изучения и проектирования системы. Вместе с тем, в период эксплуатации постоянно возникают проблемы, которые необходимо решать в рамках как устранения ошибок, так и создания более адекватных математических моделей и программ. В данном направлении, как правило, повышенное внимание уделяется совершенствованию и разработке новых программных средств по обработке данных. В результате научных исследований создаются вычислительные модели, которые позволяют более просто осуществлять программирование и организацию распределенных вычислительных систем, обладающих адаптивными свойствами. На основе подобной модели разрабатываются алгоритмы, которые осуществляют автоматическую корректировку процесса обработки информации без остановки вычислений. С целью наращивания вычислительной мощности или размера памяти в вычислительную среду автоматически подключается новый агент. В случае отказа оборудования или при превышении необходимой вычислительной мощности по сравнению с требуемой, происходит удаление агента из вычислительной среды. Создаются методы программирования, обеспечивающие свойства динамичности в привлечении новых вычислительных мощностей для увеличения производительности и размера памяти системы.

В развитии программно-математического комплекса АИС не последнее место занимает и аналитическая часть ПО. Чтобы интенсифицировать работы по моделированию процессов управления, необходимо постоянно обновлять набор специальных прикладных программ, в частности программ прикладного статистического анализа для решения экономических задач, обработки данных репрезентативных выборок и нахождения оценок состояния и тенденции развития предприятия, проверки адекватности и коррекции моделей управления и технологии АИС и др. Структура модельной части системы может принимать самые разнообразные формы. В частности, могут быть привлечены модели, позволяющие описать различные этапы жизненного цикла информационных технологий, применить математический аппарат в исследовании эффективности информационных технологий, предоставляемой информационной продукции и услуг и др.

Организационно-правовое направление развития АИС. Организационный уровень АИС зависит от многих составляющих. Большое значение в обеспечении должного уровня АИС имеет качество работы персонала. Следует постоянно контролировать профессиональный уровень штатных сотрудников, периодически проводить обучение. Одним из эффективных методов улучшения качества АИС следует признать внедрение прогрессивных форм материального и морального стимулирования труда на основе достигнутых показателей качества. Примером стимулирования могут служить система бездефектного труда, система коэффициентов трудового участия и др. Усиление организационной составляющей проводится за счет применения лучших методов учета, планирования, нормирования труда работников и др.

Вышеизложенное позволяет констатировать, что управление качеством АИС — многоэтапный процесс. Каждый этап сопровождается решением сложных задач. Эффективность работ по развитию КС УКИС будет более весомой, если решение задач будет выполняться соответствующими специалистами, знающими методологию управления качеством АИС. В этой связи особое значение приобретает деятельность информатика, владеющего необходимыми знаниями в этой области. Перед разработкой КС УКИС на этапе предварительного (пилотажного) исследования информатик должен выяснить актуальность и технико-экономическую обоснованность создания КС УКИС в конкретной организации, фирме, т.е. подготовить для руководства организации проект решения о создании системы управления качеством АИС. Затем необходимо провести предпроектное обследование и на этом этапе собрать все необходимые данные о способах и средствах управления качеством АИС. Здесь же следует тщательно собрать данные о параметрах информационных потоков ИС и объемно-временные характеристики этих потоков и массивов информации. На этапе исследования следует разработать необходимые модели, спланировать и провести необходимые эксперименты. Особую корректность следует проявить при проверке адекватности моделей и анализе результатов экспериментов. В последующем это может оказаться принципиальным исходным условием при проектировании КС УКИС.

На этапе технического задания надо сформулировать основные принципиальные требования к создаваемой КС УКИС, определить ее основные системообразующие признаки, составить техническое задание на разработку ПО КС УКИС и в дальнейшем курировать это направление.

На этапе рабочего проектирования следует определить структуру и технологию КС УКИС, определить режимы функционирования, разработать организационно-технологическую документацию и др. Необ-

ходимо провести приемку, тестирование, апробацию программных средств на основе решения контрольных примеров. При обнаружении ошибок в программах документально оформить замеченные дефекты.

На этапе внедрения КС УКИС необходимо организовать и провести авторский надзор за опытной эксплуатацией КС УКИС. После успешной опытной эксплуатации выполнить работы по сдаче КС УКИС в производственную эксплуатацию. Информатик как исполнитель и куратор работ по созданию КС УКИС должен обеспечить оформление соответствующей документации по завершению этапов разработки, в частности акты, протоколы, приказ руководителя организации о внедрении и др.

Этап развития КС УКИС начинается сразу же после сдачи системы в эксплуатацию. Чтобы выполнить требование адекватности КС УКИС, необходимо постоянно совершенствовать систему. Развитие системы требует от информатика своевременного выявления недостатков в работе системы и их устранения. Кроме этого необходимо разрабатывать и внедрять передовые методы и средства управления качеством АИС. Для этого нужно тщательно следить за последними достижениями науки и техники в данном направлении, постоянно анализировать научно-техническую и экономическую информацию отечественных и зарубежных публикаций. Информатик-экономист должен быть на передовых рубежах теории и практики непрерывного совершенствования качества ИС.

Вопросы и задания для самопроверки

1. Каков порядок внедрения АИС?
2. Назовите основные параметры АИС и способы их расчета.
3. Как организуется эксплуатация АИС?
4. Охарактеризуйте основные направления развития АИС.
5. Определите участие информатика-экономиста в решении задач развития КС УКИС.

Заключение

Вот вы и перевернули последнюю страницу этой книги. Можете ли вы с уверенностью сказать, что с ее прочтением вы узнали все о проблеме автоматизированных информационных систем в экономике? Думается, что нет.

Это вполне естественно — чем больше информации, тем больше вопросов возникает. В жизни так устроено, что с расширением границы познания увеличивается и граница непознанного. В этом есть определенный смысл, ведь сравнительную оценку объема собственных знаний мы можем получить только в контексте осмысления в нашей деятельности границы неизвестности. Такова диалектика познания реального мира вообще и нашего предмета, в частности. Надеемся, что сведения, которые вы получили в результате работы с этой книгой, не только расширили и конкретизировали ваши профессиональные знания, но и позволили выделить нерешенные и актуальные в настоящее время задачи.

В книге рассмотрены основные направления изучения проблемы АИС, в частности понятийный аппарат, структура АИС, технология функционирования, методология построения и развития информационных систем и др. Но разумеется, кратко рассмотренные здесь вопросы теории и практики АИС не исчерпывают содержание этой емкой проблемы.

Одним из немаловажных факторов успеха в развитии любой научно-практической проблемы является приток новых авторов — генераторов и носителей свежих мыслей. В наше время это так же актуально! Если рассматриваемая проблема вас заинтересовала и вы решили посвятить ей себя, то хотелось бы пожелать вам отнюдь не скромных успехов. Можно надеяться, что наступит такое время, когда вы подойдете к постижению и построению таких форм информационных систем, посредством которых многократно увеличится интеллектуальный потенциал человека. Тогда благодарное человечество снимет перед вами шляпу. А не это ли высшая награда для ученого?

Если существо книги вызвало у вас критические мысли, то, пожалуйста, направляйте ваши замечания и предложения по улучшению учебника по адресу e-mail: georg.nik@mtu-net.ru.

С уважением к Вам
Автор.

Приложение 1. Методика выявления дефектов автоматизированной обработки информации

1. Общие положения

1.1. Цель методики — установление порядка выявления и регистрации сведений о дефектах, возникающих в процессе обработки данных с применением ЭВМ.

1.2. Цель сбора сведений о дефектах — на основе анализа структуры и характера дефектов разработать комплекс оргтехмероприятий и на этой основе повысить уровень качества АИС.

1.3. Выявление дефектов осуществляется в реальном процессе обработки документации специалистами, выполняющими полностью или частично контрольные функции на этапах обработки данных.

1.4. В зависимости от условий обработки в роли контролеров могут быть задействованы как сотрудники ИВЦ, так и сотрудники предприятий — составителей документов или пользователей АИС.

1.5. Фиксирование сведений о дефектах осуществляется в специальной форме «Ведомость выявленных дефектов» (Приложение 2).

1.6. Заполнение «Ведомости» производится контролером этапа, который заносит необходимые сведения в соответствии с приводимым ниже порядком.

1.7. В «Ведомости» своевременно фиксируются точные, достоверные и полные сведения.

1.8. Период времени заполнения «Ведомости» в каждом конкретном случае устанавливается особо.

2. Порядок заполнения «Ведомости»

2.1 Контролер в строке «Наименование ИВЦ» записывает полное название ИВЦ в соответствии с Уставом (Положением) ИВЦ. Затем в кодовой сетке (1-й и 2-й субполя сетки) проставляет двухзначный код вида ИВЦ в соответствии с кодификатором. Например, ИВЦ относится к общегосударственному органу власти, код которого по кодификатору — 01. Значение данного кода (01) и записывается в вышеуказанное субполе.

2.2. В соответствии с кодификатором этапов контроля указывается полное наименование этапа контроля, а также его код в 3-м субполе кодовой сетки.

2.3. В строке 3 указывается фамилия и инициалы контролера, его должность и наименование структурного подразделения, где он работает в соответствии с кодификатором. Например, Петров И.В. по списку контролеров (сотрудников) ИВЦ имеет порядковый номер — 21, должность — ст. лаборант (код 2), а подразделение, в котором он работает — отдел первичной обработки информации имеет номер (код) — 1.

В строке 3 записывается — «Петров И.В., ст. лаборант, отдел первичной обработки информации», а в кодовую сетку (субполя 4—7) записывается соответствующая кодовая комбинация — 21-2-1.

2.4. В строке 4 записывается стаж работы контролера, связанный с автоматизированной обработкой информации и документации, в виде двухзначного числа. Например, если стаж составляет 17 лет, то это число записывается в строку, а затем в 8-е и 9-е субполя кодовой сетки. Если стаж менее 10 лет, то число записывается с добавлением нуля слева от значащей цифры — 01-09.

2.5. В табличной части «Ведомости» контролер заполняет необходимые сведения о каждом дефекте в отдельной строке таблицы по соответствующим графам независимо от типа и количества дефектов, имеющих в контролируемом документе (один дефект — одна строка).

2.6. В графе 1 проставляется цифра, например 1, 2, 3 и т.д., указывающая порядковый номер записи (строки) о регистрируемом дефекте.

2.7. Затем в графе 2 проставляется дата выявления дефекта (день — 2 знака, месяц — 2 знака, год — 2 знака без разделителя, например, 210902).

2.8. В графе 3 указывается код (номер) обрабатываемого документа (файла), в котором обнаружен дефект, независимо от того, на каком носителе информации (НМЖД, флоппи-диск и т.д.) зафиксирован документ (файл).

Код контролируемого (обрабатываемого) документа должен быть таким, чтобы можно было однозначно идентифицировать документ в массиве. В каждой конкретной ИС кодирование документов имеет свою специфику. Чаще всего документам присваивают коды их авторов — заводов, вузов, издательств, их структурных подразделений и т.д. — в соответствии с кодификаторами организаций и предприятий. При персональном (кадровом) учете кодами документов (анкет) могут быть табельные номера работников.

При сложной структуре документа (документ из нескольких разделов), каждый из которых состоит из двух и более частей, целесообразно указывать развернутый код документа, состоящий из кода объекта управления, в котором составлен документ, кода раздела документа и кода аспекта (части). Это обеспечит однозначность кода документа и возможность его быстрого поиска в случае необходимости на этапе анализа

выявленных дефектов. Например, отчет вуза может состоять из нескольких разделов, большинство из которых составляется по дневному, вечернему и заочному видам обучения. Таким образом, для однозначного представления в «Ведомости» целесообразно подобные документы кодировать развернутым кодом, состоящим из кода вуза (филиала), кода раздела отчета, кода вида обучения.

В случае обработки (формирования, корректировки) условно-постоянной информации — классификаторы, словари, нормативы, шапки (заголовочная часть) производных документов, программы ЭВМ и т.д. — в графе 3 указывается наименование документа, например «План приема студентов в вуз», «Расчетно-платежное поручение», «Таблица свойств вещества» и др.

2.9. В графе 4 указывается вид носителя информации, содержащей дефект. Кодирование видов носителей информации производится в соответствии с кодификатором. Например, на четвертом этапе контроля («Контроль документной информации в БД») носителем информации будет НМЖД, имеющий код 4.

2.10. В графе 5 указывается код метода контроля, с помощью которого был выявлен дефект (ошибка). Код метода контроля определяется в соответствии с кодификатором. Например, при контроле логического соотношения между двумя значениями реквизитов-оснований документа типа «равно» оказалось, что указанные значения находятся в соотношении «не равно». По кодификатору указанный тип логического соотношения имеет код 30, который и записывается в графу 5.

2.11. В графу 6 заносятся сведения об объеме контролируемой информации, измеряемом в символах (знаках). Указывается только тот объем, который содержится в дефектном документе или его разделе. В случае контроля видов документов условно-постоянной информации (классификаторы, кодификаторы, тексты программ и др.) указывается общий объем, содержащийся, например, в классификаторе.

Объем информации, содержащейся в документе можно определить по формуле

$$V_i^d = V_i^k + V_i^o ,$$

где V_i^d — объем информации, содержащейся в документе i -го вида;

V_i^k — объем информации, содержащейся в кодовой части значений реквизитов-признаков документа i -го вида;

V_i^o — объем информации, содержащейся в реквизитах-основаниях документа i -го вида.

В свою очередь

$$V_i^k = \sum_{j=1}^{\omega} K_i^j,$$

где K_i^j — код значения реквизита-признака в документе i -го вида;

j — индекс кода в кодовой комбинации значений реквизитов-признаков документа i -го вида.

$$V_i^o = n_i \times m_i \times r_i,$$

где n_i — количество строк в документе i -го вида,

m_i — количество граф в документе i -го вида,

r_i — усредненное значение количества знаков (символов) в одном значении реквизита-основания документа i -го вида.

При условии наличия в документе фиксированного количества документострочек и документограф для последующих документов данного вида расчет объема информации не производится, в графе 6 указывается только среднее количество знаков, содержащихся в документе данного вида.

2.12. В графе 7 указывается код типа дефекта, выявленного в процессе контроля конкретного документа или его раздела. Код типа дефекта определяется по соответствующему кодификатору. Например, документ поступил на какой-либо этап с опозданием по плану-графику, что и идентифицируется как дефект обработки. По кодификатору (тип дефекта) запаздывание документа кодируется кодом 01. При условии запаздывания двух и более документов, каждый из этих документов записывается в ведомость отдельной строкой.

2.13. В графе 8 записывается время, затраченное контролером (контролерами) на выявление и устранение дефекта. Время указывается в минутах или долях минуты, например, 24 мин, 0,1 мин. Например, документ опоздал на какой-либо этап обработки на целую смену — 8,25 ч (при пятидневной рабочей неделе), в графе 8 проставляется число — 429 мин.

На этапах контроля с применением технических средств, например этап 4 «Контроль документной информации в БД», необходимо указывать и время, затраченное техническим устройством, в данном случае ЭВМ, потраченное на выявление дефекта. Время работы технического устройства фиксируется в графе 8 следующим образом: после записи времени работы контролера ставится знак «+» (плюс), затем проставляется время, затраченное техническим устройством на обнаружение и (или) устранение дефекта, тоже выраженное в минутах, например 12+0,1.

Модификация используемого технического устройства при этом записывается в графу 11 «Примечание». При заполнении графы 8 суммар-

ное время выявления и устранения дефектов в каком-либо одном документе в любом случае не должно превышать общего времени, затраченного на контроль этого документа.

2.14. В графе 9 указывается стоимость выявления и устранения дефекта, выраженная в рублях (копейках) в соответствии с данными, указанными в графе 8. Расчет стоимости осуществляется путем умножения времени работы контролера по выявлению и устранению дефекта (данные графы 8) на нормативную стоимость одной минуты работы контролера с учетом накладных расходов.

Стоимость времени работы технических устройств определяется путем умножения времени работы устройств (данные графы 8) и нормативной стоимости амортизации соответствующего устройства, принятой для данной организации, выраженной в стоимостных шкалах (рубли, копейки). Например, время выявления и устранения ошибки составило (по данным графы 8) 24 мин. Усредненная стоимость времени одной минуты работы контролера с учетом накладных расходов составляет 0,6 руб. Отсюда стоимость выявления и устранения вышеуказанного дефекта составит $0,6 \text{ руб.} \times 24 \text{ мин} = 14,4 \text{ руб.}$

2.15. В графе 10 фиксируется код причины дефекта. Код выбирается из кодификатора причин дефектов.

2.16. В графе 11 записывается обнаруженные новые свойства дефекта, особенности его признаков, техника его выявления, исправления и др.

Приложение 2. Ведомость выявленных дефектов при контроле обрабатываемой информации

1. Наименование ИВЦ _____

2. Наименование этапа контроля _____

3. Контролер (Ф.И.О., должность, подразделение) _____

4. Профессиональный стаж работы (лет) _____



← Коды

№ п/п	Дата контроля	Контролируемый документ (файл)	Носитель информации	Метод контроля	Объем контролируемой информации	Тип дефекта	Время выявления и устранения дефекта	Стоимость выявления и устранения дефекта	Причина дефекта	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Контролер _____

(подпись, дата)

Приложение 3. Кодификаторы информации для заполнения «Ведомости выявленных дефектов при контроле обрабатываемой информации»

1. Кодификатор видов ИВЦ

Код	Вид ИВЦ
01	ИВЦ общегосударственного органа власти
02	ИВЦ общегосударственного органа управления
03	ИВЦ общероссийского министерства (ведомства)
04	ИВЦ регионально-республиканского министерства
05	ИВЦ территориального министерства
06	ИВЦ производственного объединения
07	ИВЦ крупной фирмы, корпорации
08	ИВЦ предприятия, организации (завод, фабрика, издательство и др.)
09	ИВЦ научного учреждения (НИИ, КБ, вуз и др.)
10—99	Резерв

2. Кодификатор этапов контроля обрабатываемой документации

Код	Этапы контроля
01	Контроль подготовки первичной (входной) документации (сбор, регистрация, оформление и др.)
02	Контроль передачи документов (курьер, почта, телефон, телеграф, телетайп, факс, радио и др.)
03	Контроль ввода информации в ЭВМ (клавиатура, оптико-читающие устройства, микрофон и др.)
04	Контроль обработки информации на ЭВМ (запись, чтение, сортировка, поиск, вычисление и др.)
05	Контроль ведения баз данных (хранение, актуализация, реорганизация, дефрагментация и др.)

Код	Этапы контроля
06	Контроль вывода на ЭВМ производных (выходных) документов (принтер, планшет, экран, табло и др.)
07	Завершающий контроль качества производных документов заказчиком (визуальный, расчетный, логический и др.)
08—99	Резерв

3. Кодификатор контролеров, должностей, подразделений

Код	Контролеры, должности, подразделения
-----	--------------------------------------

3.1. Контролеры

01	Фамилия, имя, отчество контролера
02	Фамилия, имя, отчество контролера
.....	
99	Фамилия, имя, отчество контролера

3.2. Должности

01	Оператор
02	Ст. оператор
03	Инженер
04	Ст. инженер
05	Экономист
06	Ст. экономист
07	Специалист
08	Ст. специалист
09	Резерв

3.3. Подразделения

01	Наименование структурного подразделения по штатному расписанию (в каждом ИВЦ, фирме конкретно)
02	Наименование структурного подразделения по штатному расписанию
.....	
09	Наименование структурного подразделения по штатному расписанию

4. Кодификатор видов носителей информации

Код	Вид носителя информации
01	Документ традиционный (бумажный)
02	Документ стилизованный (электро-магнитно-оптико-считывающие устройства и др.)
03	Флоппи-диск
04	Магнитный жесткий диск
05	Магнитная лента
06	CD-ROM и модификации
07	Каналы связи
08	Аудио-сигналы (звук, речь и др.)
09	Резерв

5. Кодификатор методов контроля обрабатываемой документации

Код	Наименование методов контроля
	Синтаксический контроль
01	Проверка полноты состава документов в папке, в массиве, БД на МД.
02	Проверка полноты состава записей документа в массиве, БД на МД.
03	Проверка полноты состава значений реквизитов-признаков в документе и их кодов
04	Проверка полноты состава документострок в документе
05	Проверка полноты состава значений реквизитов-оснований (показателей) в документостроках (графах) документов
06	Проверка полноты состава знаков в кодах значений
07	Проверка полноты состава знаков в значениях реквизитов-оснований документов
08	Проверка полноты состава регламентированных служебных знаков в структуре документостроки, документа, его раздела (разделители, идентификаторы и др.)
08—19	Резерв

Код	Наименование методов контроля
Лексический контроль	
20	Проверка класса информации в документе на соответствие «только цифровая», «только алфавитная», «только алфавитно-цифровая» относительно субполей документа
21	Проверка достоверности кодов значений реквизитов-признаков по контрольным разрядам, сформированных по определенному модулю (10, 11)
22	Проверка достоверности кодов значений реквизитов-признаков на совпадение с соответствующими кодами, записанными на МД.
23	Проверка достоверности значений реквизитов-признаков на совпадении с соответствующими лексемами словаря-классификатора, записанного на МД
24—29	Резерв
Логический контроль	
30	Проверка соотношений между значениями реквизитов-оснований документа типа: «равно», «неравно», «больше», «меньше», «больше либо равно», «меньше либо равно»
31	Проверка соотношений между значениями реквизитов-оснований документа типа: $a + - v + - c + - = d$, $a + - v < > d$, $a + - v = c$ и т. д. исходя из содержательной взаимосвязи показателей документа
32	Проверка соотношений между значениями реквизитов-оснований документов, принадлежащих различным файлам
33	Проверка соотношений между значениями реквизитов-оснований документов, принадлежащих различным БД
34—40	Резерв
Арифметический контроль	
41	Проверка правильности значений реквизитов-оснований по документострокам или документографам документа балансовым методом
42	Проверка правильности значений реквизитов-оснований по документострокам и документографам шахматным методом
43	Проверка правильности, вычисление и восстановление достоверных значений реквизитов-оснований в документах табличного вида размерностью ($n \times m$)
44	Контроль БД по контрольным суммам
45—60	Резерв

6. Кодификатор типов дефектов, встречающихся в обработке документации

Код	Наименование типов дефектов
-----	-----------------------------

Несвоевременность (запаздывание) представления (выдачи)
документации на определенный этап контроля (обработки)

- | | |
|-------|--|
| 01 | Запаздывание документа |
| 02 | Запаздывание отдельного раздела (части) документа |
| 03 | Запаздывание сопроводительного документа пачки (комплекта) документов (ярлыка, талонов и т.д.) |
| 04—09 | Резерв |

Неполнота имеющихся сведений в документах

В условно-постоянной части документа

- | | |
|-------|---|
| 10 | Отсутствие значений реквизита-признака |
| 11 | Отсутствие (пропуск) слова в значении реквизита-признака |
| 12 | Отсутствие кода значения реквизита-признака |
| 13 | Отсутствие (пропуск) знака в значении реквизита-признака |
| 14 | Отсутствие контрольного (модульного) разряда в коде значения реквизита-признака |
| 15 | Отсутствие на документе подписи руководителя предприятия |
| 16 | Отсутствие служебного кода, символа (разделитель, знак окончания записи и др.) |
| 17—20 | Резерв |

В переменной части документа:

- | | |
|-------|---|
| 21 | Отсутствие документостроки |
| 22 | Отсутствие документографы |
| 23 | Отсутствие значений реквизита-основания |
| 24 | Отсутствие знака (запятая, точка, ноль, единица и др. в значении реквизита-основания) |
| 25 | Отсутствие контрольной суммы документостроки |
| 26 | Отсутствие контрольной суммы документографы |
| 27 | Отсутствие номера (кода) документостроки |
| 28 | Отсутствие номера (кода) документографы |
| 29—31 | Резерв |

Код	Наименование типов дефектов
-----	-----------------------------

Искажение сведений в документах

В условно-постоянной части документа

- | | |
|-------|---|
| 32 | Неверное значение реквизита признака |
| 33 | Неверен код значения реквизита-признака, не предусмотрен классификатором (кодификатором) |
| 34 | Формат кода не соответствует принятому (лишнее или недостаток знаков в коде) |
| 35 | Перестановка знаков в коде значения реквизита-признака |
| 36 | Наличие цифры в буквенном коде |
| 37 | Наличие буквы в цифровом коде |
| 38 | Наличие только цифр в алфавитно-цифровом коде |
| 39 | Наличие только букв в алфавитно-цифровом коде |
| 40 | Отсутствие регламентированного пробела между кодами (слияние) значений реквизитов-признаков |
| 41 | «Наползание» знаков одного кода на знаки другого кода |
| 42 | Нечеткость (неразборчивость) печати значения реквизита-признака |
| 43 | Нечетность (неразборчивость) печати кода значения реквизита, исключающая возможность однозначного чтения кода |
| 44—49 | Резерв |

В переменной части документа

На уровне документострок

- | | |
|----|---|
| 50 | Нарушение последовательности документострок |
| 51 | Нарушение последовательности документограф |
| 52 | Перестановка значений оснований документострок при условии правильной последовательности наименований и номеров (кодов) документострок |
| 53 | Перестановка наименований и кодов документострок при условии правильной последовательности значений реквизитов-оснований документострок |
| 54 | Перестановка значений оснований документограф при условии правильной последовательности наименований и номеров (кодов) документограф |
| 55 | Перестановка наименований и кодов документограф при условии правильной последовательности значений реквизитов-оснований документограф |

Код	Наименование типов дефектов
56	Наличие лишней документостроки, не предусмотренной формуляром документа
57	Наличие лишней документографы, не предусмотренной формуляром документа
58	Дублирование печати одной той же документостроки
59	Дублирование печати одной той же документографы
60—69	Резерв
	На уровне реквизитов-оснований
70	Перестановка значений реквизитов-оснований в докумен-
	тостроке
71	Перестановка значений реквизитов-оснований в докумен-
	тографе
72	Пропуск знака (пробел) в значении реквизита-основания
73	Формат значения реквизита-основания не соответствует
	регламенту (лишний или отсутствующий знаки)
74	Неверно значение реквизита-основания
75	Сдвиг («наполнение») значения одного реквизита-основа-
	ния на значение другого реквизита-основания, исключаю-
	щий возможность однозначного чтения значений рекви-
	зитов-оснований
76	Нечеткая печать знаков значения реквизита-основания,
	исключающая возможность однозначного понимания
	знаков
77	Слияние (отсутствие пробела) значений реквизитов-осно-
	ваний
78	Наличие лишнего значения реквизита-основания не предус-
	мотренного форматом документостроки (документографы)
79	Неверно значение реквизита-основания, находящегося
	в логическом соотношении типа: «равно», «неравно»,
	«больше», «меньше», «больше равно», «меньше равно»
	и др.
80	Неверно значение реквизита-основания типа: «итога»,
	«всего»
81	Неверно значение контрольной суммы
82	Расхождение в значениях реквизитов-оснований одно-
	именных (равнозначных) показателей на уровне документа
83	То же, на уровне файла
84	То же, на уровне БД
85—99	Резерв

7. Кодификатор причин дефектов, выявленных при обработке данных

Код	Наименование причин дефектов
Причины документационного характера	
100	Недостаточный уровень унификации документа (формальный и содержательный)
101	Недостаточный уровень содержательной унификации документа
102	Недостаточный уровень формальной унификации документа
103	Сложность структуры документа
104	Сложная двухсторонняя форма документа
105	Многострочность документа
106	Конструкционная сетка формуляра документа не соответствует размеру шрифта печатающего устройства
107	Неразборчивость сведений в документе (букв, цифр, служебных символов)
108	Отсутствие в форме документа специального поля («сетки») для записи кодов значений реквизитов-признаков (завод, вуз, издательство, республика, область и др.)
109	Отсутствие в форме документа специального поля для представления контрольных сумм по строкам и (или) графам документа
110	Наличие исправлений, «подчисток» в документе, затрудняющих считывание текста документа
111	Низкая контрастность документа из-за плохого цвета бумажной основы
112	Неэргономичный (неудобный) формат бумаги документа
113	Недостаточный уровень организации массивов документной информации на ее носителях
114	Недостаточный уровень рациональности размещения и хранения документной информации на ее носителях
115	Недостаточная обеспеченность научно-технической информацией о способах, средствах и методах обработки данных с применением ЭВМ
116	Недостаточный уровень обеспеченности справочной документацией и информацией
117	Недостаточный уровень стандартизации формальной части документа

Код	Наименование причин дефектов
118	Недостаточный уровень стандартизации содержательной части документа
119	Низкий уровень плотности бумажной основы документа
120	Сравнительно большой объем обрабатываемой первичной документации
121	Сравнительно большой объем производной (выходной) документации
122	Отсутствие регламентированных сведений в первичных документах
123	Отсутствие регламентированных сведений в производных документах
124	Наличие случаев искажений (ошибок) в первичной документации
125	Наличие случаев искажений (ошибок) в производной документации
126—199	Резерв

Причины технологического характера

200	Недостаточный уровень ритмичности технологического процесса
201	Отсутствие технологической карты на соответствующем этапе контроля
202	Имеющаяся технологическая карта нуждается в корректировке
203	Недостаточный уровень контроля на предшествующем этапе контроля (обработки) документов
204	Отсутствие в технологическом процессе необходимого этапа в графе «Примечания» формы «Ведомости выявленных дефектов»
205	Недостаточен уровень пропускной способности технологического процесса обработки документации
206	Недостаточный уровень производительности технологического процесса обработки документации
207	Недостаточный проектный уровень классификаторов-коэффициентов, словарей
208	Чрезмерно большой формат кодов (много цифр) классификаторов понятий
209	Сложность структуры кодов классификаторов понятий

Код	Наименование причин дефектов
210	Отсутствие необходимой четкости при классификации понятий (указать в «Ведомости» конкретно названия классификатора)
211	Функции программы входного контроля ЭВМ не реализуют полного набора схем контроля применительно к структуре и свойствам первичного документа (указать в «Ведомости», какие схемы контроля не реализованы программами контроля ЭВМ)
212	Функции обработки не обеспечивают реализацию промежуточного контроля правильности обработки документации на ЭВМ
213	Зацикливание программы
214	Запаздывание в представлении документации на последующий этап обработки
215	Запаздывание в представлении первичной документации на последующий этап обработки
216	Запаздывание в представлении (выдачи) производных документов
217	Недостаточный уровень механизации технологического процесса
218	Недостаточный уровень автоматизации технологического процесса
219	Физический износ оборудования
220	Морально устаревшее оборудование
221	Недостаточный состав комплекса технических средств
222	Недостаточный уровень технологической оснастки
223	Недостаточный уровень материально-технического обслуживания
224	Несоблюдение плана-графика ремонтных и профилактических работ по комплексу технических средств
225	Незапланированная остановка ЭВМ
226	Недостаточный уровень средств и методов контроля за обработкой документации
227	Недостаточный уровень ритмичности работы контролеров, операторов
228	Недостаточный уровень систематичности контроля за обработкой документации
229	Недостаточный уровень точности контрольной операции
230	Недостаточный уровень оперативности контроля

Код	Наименование причин дефектов
231	Недостаточный уровень технологического контроля качества
232	Неудобный макет отображения данных
233	Стирание информации на МД по вине оператора
234—299	Резерв
Неисправность комплекса технических средств	
300	Неисправность в процессоре ЭВМ
301	Неисправность в оперативной памяти ЭВМ
302	Неисправность во внешней памяти на НМЖД ЭВМ
303	Неисправность во внешней памяти других видов
304	Неисправность в устройствах ЭВМ других видов
305	Неисправность в видеотерминале (дисплее)
306	Неисправность в устройстве ввода с клавиатуры
307	Неисправность в устройстве ввода — манипуляторе (мышь)
308	Неисправность в устройстве ввода через опико-читающие устройства
309	Неисправность в устройстве ввода через каналы связи
310	Неисправность в устройстве ввода посредством речевых сигналов
311	Неисправность в устройстве вывода данных на видеотерминал (дисплей)
312	Неисправность в устройстве вывода на печать (принтер, фотонабор и др.)
313	Неисправность в устройстве вывода звука
314	Нет доступа к блокам ЭВМ
315	Сбой в других блоках ЭВМ
316	Несчитывание информации с МД
317	Несчитывание информации с флоппи-диска
318	Несчитывание информации со стилизованных бланков
319	Несчитывание информации с субполей штрих-кодов
320	Несчитывание данных с CD-ROM, CD-R, CD-RW
321	Несчитывание данных с DVD
322	Сбой МД
323	Осыпание магнитного слоя МД
324	Надрыв магнитной ленты
325	Плохое считывание данных с МД
326	Замятие магнитной ленты

Код	Наименование причин дефектов
-----	------------------------------

- 327 Износ МД
- 328 Обрыв магнитной ленты
- 329—399 Резерв

Причины организационного характера

- 400 Отсутствие рабочей инструкции по контролю качества обработки документации
- 401 Инструкция по контролю качества обработки документации нуждается в дополнении и корректировке
- 402 Отсутствие инструктажа по контролю качества обработки документации
- 403 Инструктаж по контролю качества обработки проводится нерегулярно
- 404 Недостаточный уровень квалификации контролеров
- 405 Недостаточный профессиональный опыт контролеров
- 406 Невнимательность контролеров (операторов)
- 407 Низкая технологическая дисциплина
- 408 Отсутствие нормативов на выполнение работ по этапам технологического процесса
- 409 Отсутствие плана-графика выполнения работ по контролю качества и обработке на каждом этапе технологии
- 410 Отсутствие диспетчеризации технологического процесса
- 411 Отсутствие системы управления качеством обработки документации
- 412 Недостаточный уровень стимулирования качества работы
- 413 Повышенный шум на рабочем месте
- 414 Недостаточная освещенность на рабочем месте
- 415 Недостаточное знание пульта управления
- 416 Недостаточное знание методов кодирования документов
- 417 Недостаточное знание структуры и особенностей применяемых в технологии классификаторов и кодификаторов
- 418 Недостаточное знание о технологическом процессе в целом
- 419 Недостаточное знание применяемых процедур и схем контроля
- 420 Недостаточное знание о порядке распределения обязанностей между сотрудниками, занятыми в технологическом процессе

Код	Наименование причин дефектов
421	Недостаточное знание структуры и функций ПО
422	Недостаточное знание инструктивного материала по использованию программ
423	Недостаточный уровень организации труда работников
424	Недостаточный уровень режима труда и отдыха
425	Недостаточный уровень влажности в помещении
426	Недостаточный уровень температуры в помещении
427	Недостаточный уровень условий труда
428	Недостаточный уровень организации питания на работе
429	Недостаточный уровень трудовой дисциплины
430	Недостаточный уровень производственной дисциплины
431	Недостаточный уровень форм морального стимулирования труда
432	Недостаточный уровень форм материального стимулирования труда
433	Недостаточный уровень нормирования труда
434	Недостаточный уровень централизации структурных подразделений
435	Длительные маршруты (по времени и расстоянию) по передаче документации между этапами обработки
436	Недостаточный уровень планирования работы
437	Недостаточный уровень подбора, расстановки и перемещения кадров
438	Недостаточный уровень нравственного воспитания работников
439	Недостаточно доброжелательный психологический климат в коллективе
440—499	Резерв

Литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации.
2. Закон РФ от 27.04.1993 № 4871-1 «Об обеспечении единства измерений».
3. Закон РФ от 10.06.1993 № 5151-1 «О сертификации продукции и услуг».
4. Закон РФ от 10.06.1993 № 5154-1 «О стандартизации».
5. Федеральный закон от 20.02.1995 № 24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации».
6. Федеральный закон от 09.01.1996 № 2-ФЗ «О защите прав потребителей».
7. Федеральный закон от 04.07.1996 № 85-ФЗ «Об участии в международном информационном обмене».
8. ГОСТ 28147-89. Алгоритм шифрования.
9. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания.
10. ГОСТ Р ИСО 9001-96. Системы качества. Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании.
11. Автоматизированные информационные технологии в экономике: учебник / под общ. ред. И.Т. Трубилина. М.: Финансы и статистика, 2000.
12. Автоматизированные информационные технологии в экономике: учебник / под ред. Г.А. Титоренко. М.: ЮНИТИ, 2003.
13. *Ананьева Т.Н.* Информационная безопасность — составная часть национальной безопасности // В сб.: Наука — сервису (УШ Международ. науч.-практич. конф. 22 апреля 2003 г., Москва, М-во образования РФ, МАИ, Академия проблем качества, ИИТ МГУС). М., ИИТ МГУС, 2003. С. 17—18.
14. *Арский Ю.М., Гиляревский Р.С., Черный А.И.* Инфосфера: Информационные структуры, системы и процессы. М.: ВИНТИ, 1996.
15. *Асмаков С.* Лазерные принтеры класса SOHO // Компьютер-пресс. 2001. № 12.
16. *Гайкович В.Ю., Першин А.Ю.* Безопасность электронных банковских систем. М.: Компания Единая Европа, 1994.
17. *Божко В.П.* и др. Информационные технологии в статистике: учебно-практическое пособие. М.: МЭСИ, 1999.
18. *Бояринов И.М.* Помехоустойчивое кодирование числовой информации. М.: Наука, 1983.
19. Бюджет государства и информационные технологии: учебник / под науч. ред. Е.В. Бушмина. М: Перспектива, 2001.

20. *Варламов О.О.* Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство. М.: Радио и связь, 2002.
21. *Вендров А.М.* Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: учебник. М.: Финансы и статистика, 2000.
22. *Волков В.Н.* Основы теории и практики экспертной деятельности. М.: Стандарты и качество, 2002.
23. *Волобуев А.П., Мищенко В.Ф.* Выбор бухгалтерских программ на основе их классификации // Бухгалтерский учет. 1997. № 3.
24. *Дейт К.Дж.* Введение в системы баз данных.: пер. с англ. 6-е изд. К.: Диалектика, 1998.
25. *Дружинин Г.В.* Учет свойств человека в моделях технологий. — М.: МАИК Наука/Интерпериодика, 2000.
26. Знания — ваш капитал // Курортное дело. 2003. № 10(53).
27. *Иванов С.* Автоматизация гостиниц: их системы — наши проблемы // Директор информационных систем. 2001. № 5.
28. Информационные системы в экономике: учебник / под ред. проф. В.В. Дика. М.: Финансы и статистика, 1996.
29. *Исаев Г.Н.* Показатели качества функционирования автоматизированных информационных систем: методика определения // НТИ, сер. 2, Информационные процессы и системы. 1996. № 3. С. 3-11.
30. *Исаев Г.Н.* Информационные ресурсы науки. М.: МИРЭА, 2002.
31. *Исаев Г.Н.* Модель управления качеством информационной системы. Патент RU № 46596U1, G06F19 / 00 // Бюллетень Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. 2005, № 19 от 10.07.2005.
32. *Исаев Г.Н., Гутков А.А.* Автоматическое обнаружение ошибок и программное восстановление достоверных значений показателей в документах табличного вида // МГИАИ, 85.06. Описание применения алгоритма и программы. В информ. бюллетене: «Алгоритмы и программы» ВНИЦентр ГКНТ СССР, ГосФАП, ЦИФ, 1987, № 8, с. 3, рег. № 50870000234.
33. Касатка: Методические материалы по курсу пользователя версии К8. М.: Kasatka Consulting Group, 2002.
34. *Клещев Н.Т., Романов А.А.* Проектирование информационных систем: учеб. пособие / под общ. ред. К.И. Курбакова. М.: Рос. экон. акад., 2000.
35. *Коллин К.К.* Информационная технология как наука: концепция формирования нового научного направления // Тезисы докл. 4-й Межд. науч.-практич. конф. «Индустрия сервиса в XXI веке», сек-

- ция «Информационные технологии XXI века» (19 ноября 2002 г., Москва). М.: ИТТ МГУС, 2002. С. 3-15.
36. Компьютерные технологии обработки информации: учеб. пособие / под ред. С.В. Назарова. М.: Финансы и статистика, 1995.
 37. *Кондратьев И.* Устроение дисков CD-RW // Мир ПК. 2002. № 4. С. 34—39.
 38. Концепция национальной политики России в области качества продукции и услуг: проект // Вестник Госстандарта России. 2002. № 6. С. 77—80.
 39. *Костров А.В.* Основы информационного менеджмента: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2001.
 40. *Крейнес А.* Единообразие — мать порядка // Computerworld. Россия. 1997. №. 48.
 41. *Курбаков К.И.* Информационный ресурс и национальная система баз данных и баз знаний высшей школы России // Проблемы информатизации. 1993. Вып. 3—4. С. 73—80.
 42. *Леонтьев В.П.* Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2002. М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2002.
 43. *Летов А.М.* Математическая теория процессов управления. М.: Наука, 1981.
 44. *Липаев В.В.* Выбор и оценивание характеристик качества программных средств. Методы и стандарты. М.: Синтег, 2001.
 45. Международные стандарты ИСО по качеству (семейство ИСО 9000). СПб: Инженерный центр «АРГУС-СТАНДАРТ», 1995.
 46. *Мишенин А.И.* Теория экономических информационных систем. М.: Финансы и статистика, 1998.
 47. Налоги и информационные технологии: учеб. пособие / под науч. ред. Е.В. Бушмина. М.: Б-ка журн. «Налоговый вестник», 1998.
 48. *Нуралиев С.* «Средства производства» экономических программ // Мир ПК, 2000. № 7.
 49. *Першиков В.И., Савинков В.М.* Толковый словарь по информатике. 2-е изд., доп. М.: Финансы и статистика, 1995.
 50. *Петров Ю.А., Шлимович Е.Л., Ирлюпин Ю.В.* Комплексная автоматизация управления предприятием. М.: Финансы и статистика, 2001.
 51. *Попов И.И.* Автоматизированные информационные системы (по областям применения). М.: РЭА им. Г.В. Плеханова, 1999.
 52. *Поппель Г., Гольдштейн Б.* Информационные технологии — миллионные прибыли. М.: Экономика, 1990.
 53. *Прокофьев Н.* Многослойные оптические диски: накануне революции // Компьютер-пресс. 2001. № 10. С. 118—119.
 54. Программные продукты БЭСТ//Экономика и жизнь, 1997.

55. Репрокомплекс нового поколения OCE TDS600 // Digital Print. 2002. № 1. С. 28—30.
56. Рудаков О.С. Банковские электронные услуги. М.: ЮНИТИ, 1997.
57. Серов В.Р. Только современные и перспективные информационные технологии могут обеспечить необходимый уровень образования и создание комфортных условий его получения // Наука — сервису (УШ Междун. науч.-практич. конф. 22 апреля 2003 г., Москва, Министерство образования РФ, МАИ, Академия проблем качества, ИИТ МГУС). М: ИИТ МГУС, 2003. С. 55—58.
58. Стоун М. Д. Дебют новой технологии АИТ третьего поколения // PC Mag. (Москва). 2002. № 9. С. 22—23.
59. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере / под ред. В.Э. Фигурнова. М.: ИНФРА-М: Финансы и статистика, 1995.
60. Управление вычислительным центром / под ред. Ю.П. Лапшина. М.: Финансы и статистика, 1987.
61. Хофман К. Создание «электронного правительства» // Директор информационной службы. 2000. № 5.
62. Шехватов Д. Управление основными фондами: как автоматизировать ремонты и техническое обслуживание// СЮ, 2003. № 3.
63. Яблонский А.И. Математические методы исследования науки. — М.: Наука, 1986.
64. Якубайтис Э.А. Информационные сети и системы: Справочная книга. М.: Финансы и статистика, 1996.
65. Brook R. The role of evaluation as a tool for innovation in research. Max-Planck Forum, 2002. № 5. P. 173—179.
66. De Bra P. Using hypertext metrics to measure research output levels // Scientometrics, 2000. 47. N 2. P. 227—236.
67. Freytag J., Isaev G.N. Einführung in Informationsquellen und mit-tellehre. Teoretische Grundlagen. T. 1, 2, Berlin, Humboldt-Universitat zu Berlin, 1992. P. 78.
68. Lee W., Su D., Srivastava J. QoS-based evaluation of file systems and distributed system services for Continuous Media provisioning. Inf. and Software Technol, 2000. № 15. P. 1021—1035.
69. Ma Yan. J. A design analysis model for developing World Wide Web sites..Amer. Soc. Inf. Sci. and Technol. 2002. 53, № 7. С 531-535.
70. Moore N. A model of social information need. J. Inf. Sci, 2002. № 4. P. 297—303.
71. Tervonen I., Kerola P., «Towards deeper co-understanding of software quality», Information and Software Technology, vol. 39, № 14—15 (1999).

Алфавитно-предметный указатель

А

- Автоматизированная банковская система RS-Bank/Pervasive 256
- Автоматизированная интеллектуальная информационная система 35
- Автоматизированная информационная система в экономике 21
- Автоматизированная информационная технология 22
- Автоматизированная информационно-поисковая система 34
- Автоматизированная система обработки данных 34, 323
- Автоматизированная система управления 34, 323
- Автоматизированные банки данных СГС 217
- Автоматизированные регистры 217
- Автоматизированный регистр промышленных предприятий 217
- Агрегат 37
- Алгоритм криптографического преобразования 157
- Алгоритм оценки качества АИС 349
- Арифметический (счетный) контроль данных 97
- АРМ экономиста 102
- Архитектура Интернета 117

Б

- База данных АИС 36
- База знаний 43
- Базовая эталонная модель взаимодействия открытых сетей 114
- Базовое значение показателя качества АИС 339
- Базы данных АИС «Налог» 267
- Банк готовых документов 219
- Банк данных по показателям 219
- Банковская система RS-Bank 256
- Банкоматы 254
- Библиотечно-библиографическая классификация 48
- Биометрические технологии 160

В

- Виртуальный магазин 128

Г

- Гиперкарта 124
- Гиперсреда 122
- Гипертекст 122
- Гипертекстовая система 123

Глобальная вычислительная сеть 13, 109, 113
Графики распределения дефектов АИС 381

Д

Данные 15
Дендрограмма классификации дефектов 376
Дескриптивная модель АИС 311
Дескрипторный язык 50
Диаграммы Парето 390
Диалоговый режим обработки данных 100
Доменный адрес 119
Допускаемое отклонение показателя качества АИС 340
Достоверность информации 362

Е

Единая система классификации и кодирования 48
Единичный показатель качества АИС 333
Единство измерений АИС 330
Единый государственный реестр налогоплательщиков 267

Ж

Жизненный цикл АИС 308

З

Задача АИС 26
Запись 38

И

Иерархическая модель БД 41
Измерение качества АИС 325
Индексирование 46
Индексированный файл 40
Интегральная защита информации АИС 151
Интегральный показатель качества АИС 334
Интерактивный режим обработки 100
Интернет-провайдеры 118
Информационная продукция 331
Информационно-поисковый язык 46
Информационные ресурсы Интернет 120
Информационные технологии аналитического комплекса СГС. 221
Информационный ресурс экономики 18
Информация 15

К

- Карта данных распределения дефектов 379
- Классификатор 47
- Классификация информационной продукции и услуг 332
- Ключ 39
- Ключ шифрования 158
- Код 49
- Код Хэмминга 370
- Комплекс электронной обработки информации 212
- Комплексная автоматизация управления предприятием 164
- Комплексный показатель качества АИС 336
- Компьютерные методы съема информации 156
- Контрольная карта АИС 29
- Концентратор 58
- Концепция APS 168
- Концепция ERP 168
- Корректировочный бланк 95
- Коэффициент весомости показателя качества АИС 334
- Криптографическая защита 158
- Критерий качества АИС 346
- Критерий смыслового соответствия 51

Л

- Лексический контроль данных 96
- Лингвистические средства АИС 46
- Логические МПЗ 135
- Логический контроль данных 97
- Локальная вычислительная сеть 108

М

- Маршрутизатор 59
- Массив информации 37
- Математическая модель АИС 61
- Межбанковские расчеты 249
- Методология АИС 305
- Методы индексирования 435
- Методы контроля данных 93
- Методы приобретения знаний 142
- Модели представления знаний 134
- Модель табличного документа 370
- Модем 58
- Мультиплексор 58
- Мультипрограммная обработка данных 100

Н

- Нейросетевые технологии 147
- Номинальное значение показателя качества АИС 340
- Номинальные шкалы 330

О

- Обобщенный показатель качества АИС 334
- Объект АИС 307
- Объектно-ориентированная модель БД 42
- Оператор управления 78
- Операционная система 62
- Операция технологического процесса обработки данных 82
- Определяющий показатель качества АИС 337
- Оптимальное значение показателя качества АИС 340
- Организационно-правовое обеспечение АИС 71
- Оценка информационного уровня АИС 342
- Оценка качества программного обеспечения 344
- Оценка организационно-правового обеспечения АИС 342
- Оценка параметров АИС 378
- Оценка программного уровня АИС 342
- Оценка технического уровня АИС 342
- Оценка уровня качества АИС 341

П

- Пакет «SPSS» 223
- Пакет «Мезозавр» 222
- Пакет «Олимп» 221
- Пакет прикладных программ «1С:Бухгалтерия» 227
- Пакетная обработка данных 99
- Параметр качества АИС 333
- Пластиковые карты 254
- Платформа Lotus Notes 201
- Повторитель 59
- Погрешность измерения АИС 326
- Подключение к Интернет 118
- Подсистема «Информационное обеспечение» АИС 36
- Подсистема «Техническое обеспечение» АИС 51
- Поисковый образ документа 47
- Поисковый образ запроса 47
- Показатель качества АИС 333
- Поле записи 38
- Полнота информации 362

Последовательный файл 40
Построение АИС 421
Предельное значение показателя качества АИС 340
Предмет АИС 308
Предметная область экономики в контексте АИС 23
Прикладная программа 64
Принтер 54
Принципы квалиметрии АИС 320
Проверка адекватности моделей АИС 388
Программа «Ининг-Пионер» 281
Программа «Ининг-Хлебосол» 279
Программа «Ланч-Капитан» 277
Программа кластер-анализа данных 376
Программно-математическое обеспечение АИС 61
Программный комплекс InterBank 255
Программы шифрования данных 158
Производственные МПЗ 136
Проектно-техническая документация АИС 71
Производительность АИС 318
Пропускная способность АИС 318
Протоколы операционной системы сети 114
Процедура технологического процесса обработки данных 82
Прямой файл 40

Р

Регламентированное значение показателя качества АИС 340
Регрессионный анализ 383
Реквизит-основание 45
Реквизит-признак 45
Реляционная модель БД 41
Репликация 107
Решение 78

С

Сведения 16
Световод 59
Своевременность обработки информации 326
Свойства и типы знаний 134
Свойство АИС 336
Себестоимость обработки информации 346
Семантическая единица информации 44
Семантические сети МПЗ 136

Сертификация АИС 305
Сетевая модель БД 41
Сетевой адаптер 59
Сеть ЭВМ 106
Синтаксический контроль данных 97
Система «1С:Предприятие» 169
Система БОСС-Референт 201
Система «Галактика» 189
Система «Касатка» 176
Система «Парус» 194
Система программирования 71
Система телеконференций Usenet 121
Система файловых архивов FTP 121
Системы IRS Applications
Система CSRP 168
Система Gopher 126
Система Lending Advisor 144
Система Management Advisor 144
Система Microsoft Business Solutions 196
Система NS2000 191
Система Octel Unified Messenger 205
Система OPTIMA-WorkFlow 198
Система WAIS 126
Система WHOIS 126
Система AVACCO 185
Слот 126
Средневзвешенный арифметический показатель качества АИС 334
Средства АИС 310
Средства несанкционированного доступа к информации 151
Стандарт RDF 125
Стандарт MRPII 168
Статистическая информация 209
Структура АИС 33
Схема функционирования АИПС 88

Т

Таблица 38
Технический уровень АИС 342
Технологии CASE 416
Технологии информационного обслуживания СГС 217
Технологический процесс обработки данных 82
Технология «клиент — сервер» 241

Технология Flash 125
Технология XML 125
Технология платежных средств в Интернет 131
Технология приобретения знаний 138
Топология «звезда» 110
Топология глобальной вычислительной сети 112
Топология локальных вычислительных сетей 109
Торговля информацией 129
Транзакция 107
ТСР-протокол 120

У

Узлы коммутации 109
Универсальная десятичная классификация 47
Уровень качества АИС 341

Ф

Файл 37
Фасетная классификация 48
Физическая модель АИС 374
Физическое моделирование АИС 374
Формализованная модель АИС 352
Фреймовые МПЗ 137
Функция АИС 27

Х

Хост-компьютеры 118

Ц

Целостность АИС 33
Цель АИС 24

Ш

Шифр 158
Шифрование данных 158
Шкала интервалов 329
Шкала отношений 329
Шкала порядка 328

Э

Экономическая информация 18
Экономическая оценка качества АИС 324

- Экономический документ 45
- Экономический показатель 45
- Экспертная система EXPERTAX 145
- Экспертная система Lending Advisor 144
- Экспертная система Letter of Credit Advisor 145
- Экспертная система Underwriting Advisor 145
- Электронная коммерция 128
- Электронная почта 121
- Эмерджентность АИС 319
- Эргономика АИС 78
- Этап технологического процесса обработки данных 82

Я

- Язык моделирования 420

Учебное издание

Исаев Георгий Николаевич

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ

Учебник

Зав. редакцией *Е.А. Журко*

Редактор *В.В. Шишкина*

Корректор *О.А. Максимова*

Компьютерная верстка *Ю.А. Добровольской*

Подписано в печать с готового оригинал-макета.
Формат 60×90¹/₁₆. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Уч.-изд. л. 29,0. Печ.л. 29,0.

Тираж 1000 экз. Заказ

ООО «Издательство «Омега-Л»
111123, Москва, Шоссе Энтузиастов, д. 56
Тел., факс: (495) 228-64-58, 228-64-59
www.omega-l.ru

СПРАШИВАЙТЕ КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «МЕГА-Ъ» В КНИЖНЫХ МАГАЗИНАХ И КНИЖТОРГАХ

МОСКВА

«Библио-Глобус»	ул. Мясницкая, д. 6/3, стр. 1	(495) 781-19-00; www.biblio-globus.ru
Дом книги «Медведково»	Заревый пр-д, д. 12	(495) 476-16-90; www.bearbooks.ru
«Молодая Гвардия»	ул. Б. Поляна, д. 28	(495) 770-33-70; www.bookmg.ru
Дом книги на Лядовской	ул. Лядовская, д. 8, стр. 1	(495) 221-77-33; www.dom-knigi.ru
«Республикан»	ул. 1-я Тверская-Ямская, д. 10	(495) 251-65-27; www.republica.ru
«Москва»	ул. Тверская, д. 8	(495) 629-64-83; www.moscowbooks.ru
Сеть магазинов «Московский Дом книги»	ул. Новый Арбат, д. 8	(495) 789-35-91; www.medi-arbat.ru
Сеть магазинов «Новый книжный»	Суворовская пл., д. 12 ТЦ «Садовая галерея»	(495) 937-85-81; www.nk1.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Сеть магазинов «Буковое»	Литовский пр-т, д. 10 «Книжный супермаркет»	(812) 601-06-01, 717-30-86; www.bookvoed.ru
Совет-Петербуржский Дом книги	Невольный пр-т, д. 28	(812) 448-23-55

РАСПРОСТРАНЕНИЕ В РЕГИОНАЛЬНЫХ КНИЖТОРГАХ

Архангельск	Дом книги «Амалитъ»	пл. Ленина, д. 3; тел.: (8182) 65-41-34
Воронеж	«Библиосфера»	пл. Ленина, д. 4; тел.: (4732) 77-16-90
Екатеринбург	Дом книги ТЦ «100 000 книг»	пр-т Революции, д. 32; тел.: (4732) 53-15-80 ул. Антона Валека, д. 12; тел.: (343) 358-18-98 ул. Декабристов, д. 51 а; тел.: (343) 251-33-42 ул. Челюскинцев, д. 23; тел.: (343) 353-24-90, 353-24-89 Тысячелетний пер., д. 2; тел.: (343) 371-62-57 ул. Ленина, д. 49; тел.: (343) 371-24-25
	Книж. супермаркет «100 000 книг» при пилот. «Зрительский рабочий»	
	Торговый Дом «Лотос»	ул. Студенческая, д. 1к; тел.: (343) 378-22-55
Иркутск	«Ир-книга»	ул. Урицкого, д. 9, (ул. Фурье, д. 8); тел.: (3952) 20-09-17
Казань	«Библиотечный двор»	ул. Спартановская, д. 2; тел.: (843) 278-09-20
	Сеть магазинов «Дом книги»	ул. Татарская, д. 13; тел.: (843) 293-54-82
Калининград	«Книги и технологии»	Ленинский пр-т, д. 103/113; тел.: (4012) 65-65-88
Н.Новгород	«Бизнес-книга»	ул. Б. Покровская, д. 63; тел.: (831) 433-02-91
	Дом книги «Книжный Новгород»	ул. Советская, д. 14; тел.: (831) 246-22-92
	«Даршотель»	ул. Б. Покровская, д. 44; тел.: (831) 234-03-05
Новосибирск	«Экспр-книга»	ул. Советская, д. 13; тел.: (383) 223-35-20
	«Вост-Lois»	Красный пр-т, д. 29/1; тел.: (383) 217-45-40
	«Литский Старший»	Красный пр-т, д. 17; тел.: (383) 325-75-90 (91)
Ростов-на-Дону	«Деловая литература» ИП Палоя	ул. Серафимовича, д. 53б; тел.: (863) 240-48-89
	Сеть магазинов «Мастер»	ул. Юбилейная, д. 17; тел.: (863) 220-38-35
	Сеть магазинов «Феникс»	ул. Б. Садовая, д. 67; тел.: (863) 299-98-96
Рязань	Торговый Дом «Борс»	ул. Б. Садовая, д. 51; тел.: (863) 262-47-07
Самара	Сеть магазинов «Чайка»	Московское шоссе, д. 5а; тел.: (4912) 34-75-68 Московское шоссе, д. 15, 3-й этаж, ТК «Фрегат»; тел.: (846) 331-22-33
Уфа	Сеть магазинов «Амалитъ»	ул. Ленина, д. 20; тел.: (347) 272-22-70
	«Книжки» («Белая река»)	ул. Ленина, д. 24; тел.: (347) 273-40-85
Хабаровск	Хабаровский Дом книги	ул. Карла Маркса, д. 82; тел.: (4212) 43-73-16
Челябинск	«Ближняя»	ул. Кирова, д. 82; тел.: (351) 263-50-36
Ярославль	Центр деловой литературы «Интеллект-сервис»	ул. Советская, д. 80; тел.: (4852) 32-00-12
Якутск	Книжный магазин	ул. Ярославского, д. 16/1; тел.: (4012) 34-2-04

СПб

Алматы	«Экспресс»	пр-т Достык, д. 55; тел.: (327) 291-47-42
	Магазин «BookKlub»	пр-т Райымбека, д. 101; тел.: (327) 271-02-39
	«Молодая»	ул. Гоголя, д. 58; тел.: +7(727) 273-10-24
	«Книжный город»	ул. Жолдасбекова, д. 19а; тел.: +7(727) 262-69-09
Днепропетровский	«Бизнес Книжки»	ул. Серока, д. 4; тел.: (0562) 370-30-43
Киев	Книжный дом «Орфей»	Московский пр-т, д. 6; тел.: (044) 464-49-70
Минск	Дом книги «Экспресс»	ул. Карла Маркса, д. 36; тел.: (37517) 227-55-58