

Данный файл представлен исключительно в ознакомительных целях.

Уважаемый читатель!

Если вы скопируете данный файл,

Вы должны незамедлительно удалить его сразу после ознакомления с содержанием.

Копируя и сохраняя его Вы принимаете на себя всю ответственность, согласно действующему международному законодательству .

Все авторские права на данный файл сохраняются за правообладателем.

Любое коммерческое и иное использование кроме предварительного ознакомления запрещено.

Публикация данного документа не преследует никакой коммерческой выгоды. Но такие документы способствуют быстрейшему профессиональному и духовному росту читателей и являются рекламой бумажных изданий таких документов.



**ВОПРОС – ОТВЕТ**

серия основана в 2000 г.

И.К. Корнеев  
В.А. Машурцев

# **Информационные технологии в управлении**

Москва  
ИНФРА-М  
2001

УДК 65.01(075.8)

ББК 65.050.2я73

К 67

**К 67 Корнеев И.К., Машурцев В.А.** Информационные технологии в управлении. — М.: ИНФРА-М, 2001. — 158 с. — (Серия «Вопрос — ответ»).

ISBN 5-16-000302-9

Рассмотрены основные понятия, функции и организация информационных технологий обеспечения управленческой деятельности, в частности документационное обеспечение управления, подготовка текстовых и табличных документов, работа с базами данных, распределенная обработка данных в локальных и глобальных информационно-вычислительных сетях. Изложение материала выполнено в виде развернутых ответов на наиболее распространенные вопросы в области информационных технологий в управлении и предназначено для менеджеров.

ББК 65.050.2я73

ISBN 5-16-000302-9

© Корнеев И.К., Машурцев В.А., 2001

## **ВВЕДЕНИЕ**

Эффективность управленческой деятельности зависит от многих факторов. Одним из главных является умение менеджера организовать работу с информационными ресурсами, которые наряду с материально-вещественным, энергетическим, финансовым и кадровым обеспечением составляют основу функционирования любой производственной, экономической и социальной системы. Информационное обеспечение управления, его структура, функции и возможности должны быть хорошо известны менеджеру вне зависимости от того, на каком иерархическом уровне управленческой структуры и в какой сфере или отрасли деятельности он работает.

Эффективная реализация информационных технологий обеспечивается лишь при условии четкого понимания их возможностей менеджерами, а также при активном участии последних в сборе, накоплении, регистрации, передаче, обработке, хранении, представлении информации и ее анализе при подготовке и принятии решений. Настоящее учебное пособие знакомит менеджеров с современным уровнем развития информационных технологий и навыками их использования в управленческой деятельности.

Особое внимание уделяется организации документационного обеспечения управления, технологиям подготовки текстовых документов, обработке финансово-экономической информации, работе с организованными массивами информации (базами данных), способам использования технических и программных средств, их нормативно-организационному обеспечению, а также возможностям распределенной обработки данных в рамках локальных и глобальных информационно-вычислительных сетей.

# **ГЛАВА 1**

## **ОРГАНИЗАЦИЯ И СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **1.1. Что такое «информационная технология»?**

Информационная технология — это совокупность методов и средств целенаправленного изменения каких-либо свойств информации.

Информация как объект воздействия представляет собой данные, записанные на том или ином носителе.

Форма представления (восприятия) данных определяет основной способ их конечного использования и предполагает один из следующих вариантов:

- текстовая информация;
- аудиоинформация;
- видеоинформация.

Содержательная интерпретация конкретизирует восприятие данных той или иной формы представления в рамках определенного вида деятельности.

Так, текст документа на английском языке понятен и может быть использован специалистом, знающим английский язык, но не имеет практического смысла для человека, не владеющего указанным языком. Одна и та же математическая формула описывает различные сущности в зависимости от интерпретации операндов, ее составляющих. Одни и те же звуковые сигналы, подаваемые с помощью горна в различных армиях мира, воспринимаются по-разному.

Носитель информации — это материальное воплощение данных той или иной формы представления.

В принципе в качестве носителя информации может выступать любой материальный объект, определенные состояния или свойства которого могут рассматриваться как представление данных.

Наиболее распространенные виды информационных процессов — сбор, передача, обработка, систематизация, хранение, представление информации.

## **1.2. Как возникли и развивались информационные технологии?**

Обмен информацией возник несколько миллионов лет назад вместе с первыми приемами общения (нечленораздельными звуками, мимикой, жестами, прикосновениями). С появлением устной речи (около 100 тысяч лет назад) появилась и возможность накопления информации, пока что индивидуального, в памяти человека.

Следующий этап — возникновение письменности (5—6 тысячелетий назад), давшей человечеству коллективную (общественную) память. Появление письменности позволило реализовать полный набор процессов циркуляции и переработки информации: ее сбор, передачу, переработку, хранение и доведение до пользователя. Эти возможности открыла фиксация информации на материальных носителях.

В качестве материального носителя информации использовались выделанные шкуры животных, изготовленные из тростника папирусные свитки, берестяная кора, глиняные и деревянные дощечки, ткани и, наконец, наиболее распространенный носитель — бумага.

Информационная символика претерпела ряд существенных изменений: пиктографическое письмо, идеографическое письмо, рисуночное иероглифическое письмо (сохранившееся до сих пор в некоторых странах Азии), клинопись, линейное слоговое письмо и, наконец, алфавитное письмо.

Совершенствовались также системы представления числовой информации (позиционная система счисления в Вавилоне, римская система счисления, арабские цифры), обозначения веществ, химических операций и приборов, математическая символика.

Подводя итог рассмотрению эволюции системы представления информации, можно отметить общую тенденцию создания наиболее рациональных форм информационной символики.

Революционными в процессе развития информационных технологий стало изобретение (середина XV в.) в Германии книгопечатания, и появление парового двигателя (конец XVIII в.) — основы машинного производства. По существу это стало началом нового научно-технического этапа в естествознании. Главным качественным содержанием информационных технологий стало рождение систем научно-технической терминологии в основных отраслях знаний, а количественным — выпуск многотиражных книг, журналов, газет, географических карт, технических чертежей,

а также первых энциклопедий — своего рода стационарных информационно-поисковых систем на алфавитной основе.

Новый этап в развитии информационных технологий связан с бурным развитием научно-технической революции: возникновением фотографии (1839 г.), изобретением электрического телеграфа (1832 г.), телефона (1876 г.), радио (1895 г.), кинематографа (1895 г.), беспроводной передачи изображения на расстояние (1907 г.) и промышленного телевидения (с конца 20-х гг.). Наступил период создания общемировой системы сосредоточения, хранения и быстрой передачи информации в наиболее удобной для пользователей форме. Это превратило информацию в движущую силу технического, социального и экономического прогресса, определило ее ведущую роль на этапе современной технологической революции. Превращение информационных технологий в интеллектуальную индустрию сопровождалось появлением (в середине 60-х гг. XX в.), а затем и широким использованием электронных средств вычислительной техники. Современный этап развития информационных технологий характеризуется повсеместным распространением компьютерной техники.

### 1.3. Что такое «электронный офис»?

Управленческая деятельность характеризуется следующим:

- управленческая деятельность осуществляется в течение определенного временного интервала (времени существования системы управления);
- управленческая деятельность осуществляется в определенных пространственных границах, как правило, определяемых местом размещения управляющей системы;
- управленческая деятельность реализуется людьми, для которых она является основным видом деятельности;
- содержание управленческой деятельности определяется задачами, решение которых приводит к целенаправленному протеканию управляемого процесса.

Проблемы организации управленческой деятельности во многом сводятся к проблемам выработки и реализации управленческих решений.

Но, имея в виду сложность самой управляющей системы, ее относительно самостоятельное существование, наличие внутренних, порой противоречивых особенностей реализации различных функций, следует указать и на необходимость *управления самой управленческой деятельностью*, которое является особой ее разновидностью.

Как уже отмечалось, управленческая деятельность пространственно локализована в рамках физического размещения управляющей системы. Указанное физическое размещение в различное время и в различных местах реализовывалось по-разному: прика-

зы в Древней Руси, коллегии в Петровской России, министерства и ведомства в современном обществе, заводууправления на промышленных предприятиях, деканаты на факультетах высших учебных заведений и т. п. Для обозначения указанных объектов в настоящее время существует обобщенное название — офис.

Офисная деятельность характеризуется прежде всего используемыми информационными технологиями, а, следовательно, соответствующими средствами и методами преобразования информации. Если преобладающими информационными технологиями являются компьютерные (на основе электронных средств вычислительной, коммуникационной и организационной техники), то говорят о реализации офисной деятельности в рамках *электронного офиса*.

В условиях широкого использования возможностей глобальной информационной системы (сети) Интернет появилась возможность создания и использования особой разновидности электронного офиса — *виртуального офиса*, когда все необходимые функции информационного обслуживания управленческой деятельности и соответствующие ресурсы пространственно распределены в различных узлах сети, а не сосредоточены в реальном офисе с соответствующими атрибутами (помещение, оборудование, персонал и т. п.).

#### **1.4. Какие виды информационных технологий используются для обеспечения управленческой деятельности?**

Классификация информационных технологий может стать методологической основой их выбора и использования при решении задач управленческой деятельности.

*Возможна следующая классификация информационных технологий:*

По функциям обеспечения управленческой деятельности: технологии подготовки текстовых документов на основе текстовых процессоров; технологии подготовки иллюстраций и презентаций на основе графических процессоров; технологии подготовки табличных документов на основе использования табличных процессоров; технологии разработки программ на основе алгоритмических, объектно-ориентированных и логических языков программирования; технологии систем управления базами данных (СУБД); технологии поддержки управленческих решений на основе систем искусственного интеллекта; гипертекстовые технологии и технологии мультимедиа.

По типу пользовательского интерфейса: командный; WIMP-интерфейс (по сути графический интерфейс пользователя); SILK-интерфейс (интерфейс поисковых систем).



По степени пространственного взаимодействия, отражающего ту или иную форму и степень использования вычислительных сетей.

По способу реализации в информационных системах: традиционные и новые.

По способу построения сети: локальные; многоуровневые; распределенные.

По обслуживаемым предметным областям: бухгалтерский учет; банковская деятельность; налоговая деятельность; страховая деятельность и другие.

## **1.5. Что составляет техническую основу современных информационных технологий?**

В составе комплекса технических средств обеспечения информационных технологий выделяют средства компьютерной техники, средства коммуникационной техники и средства организационной техники.

Средства компьютерной техники составляют базис всего комплекса технических средств информационных технологий и предназначены прежде всего для обработки и преобразования различных видов информации, используемой в управленческой деятельности.

Средства коммуникационной техники обеспечивают одну из основных функций управленческой деятельности — передачу информации в рамках системы управления и обмен данными с внешней средой, предполагают использование разнообразных методов и технологий, в т. ч. с применением компьютерной техники.

Средства организационной техники предназначены для механизации и автоматизации управленческой деятельности во всех ее проявлениях.

## **1.6. Какие программные средства обеспечивают функционирование современных информационных технологий?**

Программные средства современных информационных технологий в целом подразделяются на системные и прикладные.

Системные программные средства предназначены для обеспечения деятельности компьютерных систем как таковых.

В их составе выделяют:

- тестовые и диагностические программы;
- антивирусные программы;
- операционные системы;
- командно-файловые процессоры (оболочки).

Прикладные программные средства классифицируются следующим образом:

- системы подготовки текстовых, табличных и др. документов;
- системы подготовки презентаций;
- системы обработки финансово-экономической информации;
- системы управления базами данных;
- личные информационные системы;
- системы управления проектами;
- экспертные системы и системы поддержки принятия решений;
- системы интеллектуального проектирования и совершенствования управления;
- прочие системы.

### **1.7. В чем заключается организационно-методическое обеспечение современных информационных технологий?**

Организационно-методическое обеспечение информационных технологий включает в себя:

- нормативно-методические материалы по подготовке и оформлению управленческих и иных документов в рамках конкретной функции обеспечения управленческой деятельности;
- инструктивные и нормативные материалы по эксплуатации технических средств, в том числе по технике безопасности работы и по условиям поддержания нормальной работоспособности оборудования;
- инструктивные и нормативно-методические материалы по организации работы управленческого и технического персонала в рамках конкретной информационной технологии обеспечения управленческой деятельности.

### **1.8. Каковы перспективы развития информационных технологий обеспечения управленческой деятельности?**

*Современное состояние информационных технологий можно охарактеризовать следующим образом:*

1. Наличие множества промышленно функционирующих баз данных большого объема, содержащих информацию практически обо всех областях жизни общества.

2. Создание технологий, обеспечивающих интерактивный доступ массового пользователя к информационным ресурсам. Технической основой связанной тенденции явились государственные и частные системы связи и передачи данных общего назначения, а также специализированные, объединенные в национальные, региональные и глобальные, информационно-вычислительные сети.

3. Расширение функциональных возможностей информационных систем и технологий, обеспечивающих одновременную обработку баз данных с разнообразной структурой, мультиобъектных документов, гиперсред, в том числе реализующих технологии создания и ведения гипертекстовых баз данных. Создание локальных, многофункциональных проблемно-ориентированных информационных систем различного назначения на основе мощных персональных компьютеров и локальных вычислительных сетей.

4. Включение в информационные системы элементов интеллектуализации интерфейса пользователя, экспертных систем, систем машинного перевода, автоиндексирования и других технологических средств.

Современно устроенная организация использует наличие развитых информационных технологий для:

- осуществления распределенных персональных вычислений, когда на каждом рабочем месте достаточно ресурсов для обработки информации в местах ее возникновения;
- создания развитых систем коммуникаций, когда рабочие места соединены для пересылки сообщений;
- присоединения к гибким глобальным коммуникациям, когда предприятие включается в мировой информационный поток;
- создания и развития систем электронной торговли;
- устранения промежуточных звеньев в системе интеграции «организация — внешняя среда».

## Литература к главе 1

1. Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учебник / Под ред. проф. Г.А. Титоренко. — М.: Компьютер, ЮНИТИ, 1998.

2. Введение в информационный бизнес: Учебное пособие / Под ред. В.П. Тихомирова, А.В. Хорошилова. — М.: Финансы и статистика, 1996.

3. Гейман Л.М. Этапы развития информатики как системы знаний. — В журн. «Микропроцессорные средства и системы», № 3, 1989. — С. 31—34.

4. Годин В.В., Корнеев И.К. Управление информационными ресурсами: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 17. — М.: «ИНФРА-М», 1999.

5. Информатика: Учебник / Под ред. проф. Н.В. Макаровой. — М.: Финансы и статистика, 1997.

6. Информационные системы в экономике: Учебник / Под ред. проф. В.В. Дика. — М.: Финансы и статистика, 1996.

7. Компьютерные технологии обработки информации: Учеб. пособие / С.В. Назаров, В.И. Першиков, В.А. Тафинцев и др.; Под ред. С.В. Назарова. — М.: Финансы и статистика, 1995.

8. Корнеев И.К., Година Т.А. Информационные технологии в управлении: Учеб. пособие для вузов / ГУУ. — М.: ЗАО «Финстатинформ», 1999.

9. Морозов В.П., Тихомиров В.П., Хрусталеv Е.Ю. Гипертексты в экономике. Информационная технология моделирования: Учеб. пособие. — М.: Финансы и статистика, 1997.

10. Организация работы с документами: Учебник / В.А.Кудряев, И.К.Корнеев, Г.Н.Ксандопуло и др. — М.: ИНФРА-М, 1998.

11. Першиков В.И., Савинков В.М. Толковый словарь по информатике. — М.: Финансы и статистика, 1991.

12. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. — М.: Финансы и статистика, 1998.

## **ГЛАВА 2**

# **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОКУМЕНТАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **2.1. Что такое «документационное обеспечение управленческой деятельности»?**

Терминологический стандарт определяет «делопроизводство» как отрасль деятельности, обеспечивающую документирование и организацию работы с официальными документами. Термин «делопроизводство», по ГОСТ Р 51141-98, синонимичен термину «документационное обеспечение управления», который вошел в научный оборот более 10 лет назад.

Документоведение — научная дисциплина, изучающая закономерности формирования и функционирования систем документационного обеспечения управления (ДОУ).

Традиционно сфера деятельности, связанная с обработкой документов, называется делопроизводством. Термин «делопроизводство» возник в России во 2-й половине XVIII в. Он образован от сочетания слов «производство дела». Его значение становится понятным, если иметь в виду, что термин «дело» обозначал первоначально вопрос (судебный или административный), решаемый органом управления. Следовательно, под делопроизводством понималось, прежде всего, рассмотрение (производство) дел или, иначе говоря, — деятельность, связанная с принятием решений по какому-либо вопросу. Значение термина «дело» как собрания документов — более позднего происхождения.

Документационное обеспечение управления предполагает, прежде всего, создание имеющих юридическую силу документов, или документирование, т. е. запись информации на бумаге или ином носителе по правилам, установленным правовыми нормативными актами или выработанным традицией.

Документирование может осуществляться на естественном языке и на искусственных языках с использованием новых носителей информации. При документировании на естественном языке созда-

ются текстовые документы — документы, содержащие речевую информацию, зафиксированную любым типом письма или любой системой звукозаписи. Текстовый письменный документ — это традиционный документ на бумажном носителе или видеодиаграмма, т. е. его изображение на экране монитора.

При создании документов используются средства документирования. Ими могут быть:

- простые орудия (ручки, карандаши и др.);
- механические и электромеханические средства (пишущие машины, магнитофоны, диктофоны, фото-, кино- и видеотехника и др.);
- компьютерная техника.

Результатом документирования является документ — зафиксированная на материальном носителе информация с реквизитами, позволяющими ее идентифицировать. Носитель — это материальный объект, используемый для закрепления и хранения на нем речевой, звуковой или изобразительной информации, в том числе в преобразованном виде.

В течение многих веков наиболее распространенным носителем документной информации является бумага. Наряду с ней сейчас широко используются и новые носители — магнитные, позволяющие использовать для документирования вычислительную технику.

Как уже говорилось, документирование предполагает соблюдение установленных правил записи информации. Соблюдение этих правил придает юридическую силу создаваемым документам. Юридическая сила документа обеспечивается установленным для каждой разновидности документов комплексом реквизитов — обязательных элементов оформления документа.

Наличие формуляра, установленного государственным стандартом, обеспечивает единство документирования и единство документации как в рамках одного учреждения, так и в целом в стране.

Документы являются основными носителями управленческой, научной, технической, статистической и иной информации. Документы являются носителями первичной информации, именно в документах информация фиксируется впервые. Это свойство и позволяет отличать документы от других источников информации — книг, газет, журналов и др., содержащих переработанную, вторичную информацию.

Любой документ является элементом системы документации более высокого уровня. Под системой документации понимается совокупность документов, взаимосвязанных по признакам происхождения, назначения, вида, сферы деятельности, единых требований к их оформлению. Как буквы составляют алфавит, так и отдельные виды и разновидности документов составляют систему документации. До настоящего времени в документоведении не существует стройной классификации систем документации, видов и разновидностей документов, а используется ее эмпирически сложившийся вариант.

Отнесение документов к той или иной системе начинается с разделения всех документов на официальные и документы личного происхождения. К последним относятся документы, созданные человеком вне сферы его служебной деятельности или выполнения общественных обязанностей: личная переписка, воспоминания (мемуары), дневники.

Официальные документы в зависимости от обслуживаемой ими сферы человеческой деятельности подразделяются на управленческие, научные, технические (конструкторские), технологические, производственные и др. Управленческие документы составляют ядро учрежденческой документации, именно они обеспечивают управление как в рамках государства, так и отдельной организации. Управленческие документы представлены следующими основными видами (системами) документации:

- организационно-правовая документация;
- плановая документация;
- распорядительная документация;
- информационно-справочная и справочно-аналитическая документация;
- отчетная документация;
- договорная документация;
- документация по обеспечению кадрами (по личному составу);
- документация по обеспечению финансами (бухгалтерский учет и отчетность);
- документация по материально-техническому обеспечению;
- документация по документационному и информационному обеспечению деятельности учреждения и др.;
- документация по основной деятельности учреждения, организации или предприятия, например, на производственном предприятии — это производственная документация (технологическая и конструкторская документация и др.), в лечебном учреждении — медицинская документация (медицинские карты, страховые документы и др.), в вузе — документация по высшему образованию (учебные планы, экзаменационные ведомости и др.).

Документы, составляющие одну систему документации, связаны единством целевого назначения и в комплексе обеспечивают документирование той или иной управленческой функции или вида деятельности.

Организация работы с документами — это организация документооборота учреждения, хранение документов и их использование в текущей деятельности.

Документооборот — это совокупность взаимосвязанных процедур, обеспечивающих движение документов в учреждении с момента их создания или поступления и до завершения исполнения или отправки. В целях рациональной организации документооборота все документы распределяются на документопотоки, например: регистрируемые и нерегистрируемые документы, входящие, ис-

ходящие и внутренние документы, документы, поступающие или направляемые в вышестоящие организации, документы, направляемые или поступающие из подведомственных организаций и др. Под документопотоком понимается совокупность документов, выполняющих определенное целевое назначение в процессе документооборота.

Характеристикой документооборота является его объем. Под объемом документооборота понимается количество документов, поступивших в организацию и созданных ею в течение определенного периода времени, как правило, года. Объем документооборота является важным критерием при решении вопросов выбора формы делопроизводства, структуры службы делопроизводства, ее штатного состава, организации информационно-поисковой системы по документам и др.

Одна из важнейших функций в организации работы с документами — учет документов. Учет документов обеспечивается их регистрацией — записью учетных данных о документе по установленной форме, фиксирующей факт создания документа, его отправки или получения. Наряду с учетом документов их регистрация позволяет осуществлять контроль за исполнением документов, а также вести поиск документов по запросам подразделений и работников учреждения.

Система хранения документов — это совокупность способов учета и систематизации документов с целью их поиска и использования в текущей деятельности учреждения. Для системы хранения документов наиболее значимыми понятиями являются понятия «номенклатура дел» и «дело». Номенклатура дел — систематизированный перечень заголовков дел, формируемых в делопроизводстве учреждения, расположенных в определенной последовательности с указанием сроков их хранения, а дело — это совокупность документов (или документ), относящихся к одному вопросу, помещенных в отдельную обложку.

## **2.2. Каковы основные требования к оформлению управленческих документов?**

Каждый документ состоит из отдельных информационных элементов, которые называются реквизитами (подпись, печать, название вида документа и т. д.). Совокупность реквизитов, расположенных в документе определенным образом, составляет его формуляр. Формуляр, характерный для определенного множества документов, называется типовым формуляром, например, для всех управленческих документов типовой формуляр установлен ГОСТом 6.10.5-87.



Формуляр-образец разрабатывается при создании системы документирования и представляет собой графическую модель или схему построения документа. Он устанавливает форматы, размеры полей, расположение постоянных и переменных реквизитов.

Наиболее полно требования к составу и оформлению реквизитов изложены в двух нормативных актах — Государственной системе документационного обеспечения управления и ГОСТе Российской Федерации 6.30-97 «УСД. Система ОРД. Требования к оформлению документов». Они устанавливают почти максимальный набор реквизитов для любого из управленческих документов и их расположение на бумажном носителе информации. Всего установлено 29 реквизитов. Но, поскольку конкретный состав реквизитов зависит от вида документа, а часть из них — взаимоисключающие, постольку на конкретном документе реквизитов будет, безусловно, меньше.

*Состав реквизитов следующий:*

- 01 — Государственный герб Российской Федерации;
- 02 — герб субъекта Российской Федерации;
- 03 — эмблема организации или товарный знак (знак обслуживания);
- 04 — код организации;
- 05 — код формы документа;
- 06 — наименование организации;
- 07 — справочные данные об организации;
- 08 — наименование вида документа;
- 09 — дата документа;
- 10 — регистрационный номер документа;
- 11 — ссылка на регистрационный номер и дату документа;
- 12 — место составления или издания документа;
- 13 — гриф ограничения доступа к документу;
- 14 — адресат;
- 15 — гриф утверждения документа;
- 16 — резолюция;
- 17 — заголовок к тексту;
- 18 — отметка о контроле;
- 19 — текст документа;
- 20 — отметка о наличии приложения;
- 21 — подпись;
- 22 — гриф согласования документа;
- 23 — визы согласования документа;
- 24 — печать;
- 25 — отметка о заверении копии;
- 26 — отметка об исполнителе;
- 27 — отметка об исполнении документа и направлении его в дело;
- 28 — отметка о поступлении документа в организации;
- 29 — отметка для автоматического поиска документа.

*Государственный герб Российской Федерации* (01) изображается только в случаях, предусмотренных законодательством, на документах министерств, ведомств, а также органов суда, прокуратуры, арбитража, органов народовластия, высших органов управления и др.

*Герб субъекта Российской Федерации* (02) помещают на бланках документов в соответствии с правовыми актами субъектов Российской Федерации. В этом случае целесообразно указывать на бланке документа также наименование государства — Российская Федерация.

*Эмблема организации* (03) — это символическое графическое изображение. В качестве эмблемы, как правило, используется товарный знак. Изображение эмблемы облегчает поиск документа, не допускается заменять эмблемой наименование предприятия или учреждения. Эмблему размещают, как правило, на левом поле на уровне названия организации или на верхнем поле документа; возможны и другие варианты, вплоть до фоновое изображение на «фирменной» бумаге. Размеры эмблемы определяются руководством организации. Эмблема должна быть зарегистрирована в установленном порядке и не изображаться на документе, если у организации отсутствует официальное разрешение. Эмблема не воспроизводится также при помещении гербов на бланках организации.

*Код организации* (04) по Общероссийскому классификатору организаций и предприятий (ОКПО) имеют все зарегистрированные предприятия. Он является своеобразным подтверждением правомочности организации. Этот код может быть помещен на бланках организации заранее — типографским способом.

*Код формы документа* (05) по Общероссийскому классификатору управленческой документации (ОКУД) должен соответствовать коду, содержащемуся в классификаторах управленческой документации. Этот реквизит вносится при составлении конкретного документа.

*Наименование организации* (06), являющейся автором документа, должно соответствовать наименованию, закрепленному в ее учредительных документах. Над наименованием организации указывают сокращенное или полное наименование вышестоящей организации, союза, ассоциации (при их наличии). Все эти наименования даются в именительном падеже.

*Справочные данные об организации* (07) указываются только в служебных письмах. К ним относятся: индекс предприятия связи, почтовый и телеграфный адрес, номера телетайпа, телефона, факса, телексы, электронной почты, счетов в банке и др. Точного состава этих сведений и правил их оформления не установлено.

*Наименование вида документа* (08) является одним из важнейших реквизитов, поскольку позволяет судить о назначении документа определяет состав его реквизитов и структуру текста.

Наименование вида документа должно соответствовать компетенции его автора, содержанию документа. Оно регламентируется Положением об организации (уставом), проставляется на всех документах, за исключением писем и факсов, должно соответствовать ГСДОУ, ОКУД.

*Дата документа* (09) является одним из основных реквизитов, который обеспечивает его юридическую силу. Датой документа является дата его подписания или утверждения, для протокола — дата проведения заседания. Если авторами документа являются несколько организаций, то датой документа является наиболее поздняя дата подписания.

*Регистрационный номер документа* (10) — это условное обозначение, под которым документ введен в информационно-поисковую систему организации. Для внутренних документов (например, приказов) он обычно является порядковым номером дела с начала года. Для исходящих документов складывается из индекса структурного подразделения, номера дела по номенклатуре, где будет храниться копия документа после его отправки, порядкового номера документа. Порядок регистрации и конкретная структура индексов документа регламентируются внутренними инструкциями.

*Ссылка на регистрационный номер и дату документа* (11) проставляется только на ответных письмах. Дата и номер для ссылки перепиываются из инициативного письма.

*Место составления или издания документа* (12) обязательно указывается в том случае, если затруднено его определение по реквизитам «наименование организации» и «справочные данные об организации». Целесообразно проставление этого реквизита на всех документах. Место составления или издания указываются с учетом принятого административно-территориального деления.

*Гриф ограничения доступа к документу* (13) проставляется, если документ содержит сведения ограниченного распространения, т. е. секретную или конфиденциальную информацию.

*Адресат* (14) указывается в основном на исходящих документах, что входит в обязанности технического сотрудника, который осуществляет отправку и прием документов. Наличие этого реквизита необходимо для сверки с адресом на упаковке. В случае несоответствия адреса на документе адресу на упаковке, документ возвращается отправителю.

*Гриф утверждения* (15) указывается на изданных распорядительных документах и на документах, которые утверждаются компетентными органами или должностными лицами.

*В резолюции* (16) фиксируются указания руководителя по поводу исполнения документа. Резолюция пишется от руки и проставляется в верхнем правом углу над текстом документа. Если на документе больше одной резолюции, то вторая и последующие проставляются на любом свободном месте лицевой стороны документа.

**Заголовок к тексту** (17) является обязательным реквизитом для всех документов. Он должен быть максимально коротким и точным и отражать содержание документа. Заголовок необходим для эффективного поиска, регистрации документов без предварительного прочтения всего текста. В одной строке заголовка должно быть не более 28 знаков, точка в конце не ставится. Заголовок должен грамматически согласовываться с названием вида документа, отвечая на вопрос «о чем?» или «чего?».

**Отметка о контроле** (18) проставляется на документах, исполнение которых взято на особый контроль по поручению руководителя. Отметка о контроле проставляется в виде буквы «К» цветным (красным, синим, зеленым) карандашом, фломастером или специальным штампом «Контроль». Место расположения определено на левом поле документа на уровне заголовка.

**Текст документа** (19) составляется на русском или национальном языке в соответствии с законодательством Российской Федерации и субъектов Российской Федерации о государственных языках.

**Отметка о наличии приложений** (20) помещается перед подписью, содержит список приложений или указание на их количество.

**Подпись** (21) — это один из основных способов удостоверения документов. Она является обязательным реквизитом. Подпись на документе ставит лицо, которое несет ответственность за содержание данного документа.

Подписывается, как правило, только первый экземпляр документа. В состав реквизита входят: наименование должности лица, подписывающего документ (полное, если документ оформлен не на бланке организации и сокращенное, если использован бланк), его личная подпись и расшифровка подписи (инициалы и фамилия) без кавычек и скобок.

**Гриф согласования** (22), т. е. предварительного рассмотрения вопросов, содержащихся в проекте документа, располагают ниже реквизита «подпись» или на отдельном листе согласования.

**Визы** (23) — реквизит неформализованный, проставляются в соответствии с порядком, принятым в организации.

**Печати** (24), подтверждая подлинность подписей, ставятся на наиболее важных документах, предусмотренных специальными нормативными актами. Такого рода документы удостоверяют права лиц, фиксируют факты, связанные с финансовыми средствами и т. п. Печать должна быть хорошо читаема, по возможности захватывать часть наименования должности или располагаться на свободном месте документа.

**Отметка о заверении копии документа** (25) для придания ей юридической силы состоит из заверительной надписи «Верно», наименования должности сотрудника, заверившего копию, его личной подписи, ее расшифровки и даты заверения.

*Отметка об исполнителе (26)* необходима для оперативной связи с тем, кто составил документ, для разъяснения и уточнения затронутых в документе вопросов. Данный реквизит включает фамилию (или фамилию, имя, отчество) исполнителя документа и номер его телефона. Отметку об исполнителе располагают в соответствии со стандартом на лицевой или оборотной стороне последнего листа документа в левом нижнем углу.

*Отметка об исполнении документа и направлении его в дело (27)* проставляется на исполненных документах, подлежащих списанию в дело для последующего хранения и использования в справочных целях. Она проставляется на первой странице документа.

*Отметка о поступлении документа в организацию (28)* по возможности ставится на первом листе входящих документов, как правило, с помощью штампа. Данный реквизит включает в себя наименование получающей организации, дату поступления документа, его входящий регистрационный номер.

*Отметка для автоматического поиска документа (29)* может включать имя диска, директории и файла, содержащего данный документ, и другие поисковые данные.

### **2.3. В чем состоит цель и каковы основные методы унификации и стандартизации управленческих документов?**

В управленческой деятельности используются однотипные, повторяющиеся документы и документы оригинальные, не имеющие аналогов. Однотипные документы могут быть унифицированы и стандартизированы.

Унификация однотипных управленческих документов заключается в установлении единообразия их состава и форм.

Стандартизация — это форма юридического закрепления результатов унификации. В практике совершенствования документационного обеспечения управленческой деятельности разрабатываются государственные стандарты на терминологию делопроизводства и архивного дела и на требования к составлению и оформлению управленческих документов. В настоящее время действует два стандарта: ГОСТ Р 6.30-97 «Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов» и ГОСТ Р 51141-98 «Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения».

Основная цель унификации и стандартизации — создание таких форм документов, применение которых будет экономически эффективно, повысит общую культуру управления.

Объектами унификации и стандартизации в управленческой деятельности являются:

- термины и определения, используемые при работе с управленческой информацией;
- организационные структуры организаций, учреждений и предприятий;
- управленческие функции;
- управленческая документация.

Документы давно стали объектами унификации и стандартизации. В СССР первые стандарты появились в 1929—1931 гг. С тех пор с перерывами ведутся постоянные работы по унификации и стандартизации документов. В последние десятилетия к этой работе привлечены все ведущие министерства и ведомства.

Стандартизацию документов в течение длительного времени проводят и национальные организации по стандартизации других стран, а также различные международные организации. Национальные стандарты на документы существуют в Германии, Бельгии, Великобритании, Норвегии, Швеции, Финляндии, Болгарии и других странах.

В работе по унификации документов, в частности внешнеторговых, принимают участие более десяти международных организаций, в том числе Комитет по развитию внешней торговли Европейской Экономической Комиссии (ЕЭК), Международная организация стандартизации (ИСО) и др.

Роль и значение унификации и стандартизации документов особенно возросли в связи с применением в управлении компьютерных технологий.

Унификация управленческих документов предполагает унификацию состава документов, создаваемых при решении управленческих задач, и форм документов.

Унификация состава документов организации заключается в отборе и закреплении комплекса документов, необходимых и достаточных для решения управленческих задач. В результате унификации состава документов исключаются формы документов, не вызванные действительными потребностями управления, и состав документов организации может быть значительно сокращен.

Унификация форм документов заключается в отборе и закреплении в унифицированных формах документов информационных показателей и реквизитов, соответствующих назначению документов, и установлении единых требований к их составлению и оформлению.

Результаты унификации состава документов получают свое закрепление в Табеле форм документов, применяемых в деятельности организации, а результаты унификации форм документов получают свое выражение в Альбоме форм документов, применяемых в деятельности организации.

## 2.4. Что такое «документооборот» и как он должен быть организован?

Документооборот — это движение документов с момента их получения или создания до завершения исполнения, отправки адресату или сдачи их на хранение.

Действующие нормативные акты и методические пособия, в том числе и ГСДОУ, рассматривают в качестве объекта регулирования документооборот организации в целом и, соответственно, потоки входящих, внутренних и исходящих документов.

Документооборот можно разделить на следующие этапы:

- экспедиционная обработка документов, поступающих в организацию;
- предварительное рассмотрение документов службой ДОУ;
- организация рационального движения документов внутри организации;
- экспедиционная обработка исполненных и отправляемых документов.

Обработка корреспонденции достаточно традиционна, как правило, не вызывает трудностей при соблюдении определенных правил.

Предпочтение справедливо отдается централизованной экспедиции, в которой обрабатывается вся корреспонденция. Это позволяет поднять производительность труда, более точно определить необходимые штаты, лучше поставить учет документов.

При такой организации дела корреспонденция, доставляемая курьерами, поступающая по почте, факсом, телеграфом или иным путем, должна приниматься и обрабатываться специально выделенным должностным лицом: секретарем фирмы, работником службы документационного обеспечения управления (канцелярии, общего отдела и др.). Для обеспечения учета и полноценной информационно-поисковой системы ему же должны передаваться и документы, полученные сотрудниками организации за ее пределами (в командировках, на совещаниях и т. п.). Цель первого этапа — зафиксировать сам факт поступления документов (при необходимости и время).

Следующий этап прохождения, поступающих в организацию документов в большей степени зависит от всей постановки документационного обеспечения. Основное его значение — оперативное получение документов исполнителями и формирование полноценного научно-справочного аппарата.

Значительным резервом сокращения сроков и инстанций прохождения документов является установленное ГСДОУ предварительное рассмотрение документов в службе ДОУ и распределение уже на этой стадии документов на потоки:

- для обязательного рассмотрения руководством организации в соответствии с распределением обязанностей;

- не требующие резолюции руководства и направляемые сразу в структурные подразделения исполнителям.

При рассмотрении поступившего документа учитывается:

- важность его содержания;
- сложность и новизна поставленных вопросов;
- общественное положение автора документа, место учреждения-отправителя в структуре управления;
- срок исполнения документа;
- вид документа: закон, распоряжение, письмо, отчет и т. д.

В целях оптимизации документопотоков целесообразно установить единый порядок передачи документов для обработки, например, через лицо, ответственное за документационное обеспечение в структурном подразделении.

Значительную часть документооборота организации составляют различного рода проекты документов, требующие согласования, подписания или утверждения. Хотя все эти этапы оформления документов могут быть закреплены в Табеле форм документов, осуществляются они, как правило, сотрудниками подразделения, готовящего документ, а служба ДОУ только контролирует сроки и правильность (полноту) их оформления при регистрации.

Для оптимизации и сокращения документопотоков целесообразна разработка технологических инструкций (схем), в которых в наглядной графической форме определена последовательность подготовки проектов наиболее распространенных документов, их согласования, подписания и утверждения. На схемах могут указываться альтернативные решения, местонахождение конкретных должностных лиц и даже часы приема по данному вопросу.

Обработку исполненных и отправляемых документов предпочтительнее централизовать в единой экспедиции организации.

Экспедиционная обработка отправляемых документов включает в себя сортировку, упаковку, оформление почтового отправления и сдачу в отделение связи. Она осуществляется в соответствии с действующими Правилами оказания услуг почтовой связи и должна проводиться в тот же день или не позднее следующего рабочего дня.

## **2.5. Для чего необходима и как организуется регистрация и индексация управленческих документов?**

Для эффективного использования информации при принятии различного рода решений, предоставления в распоряжение специалистов всего массива информации по определенному вопросу в кратчайшее время в организации должна быть построена рациональная поисковая система. Современная *информационно-поиско-*



*вая система (ИПС)* должна включать все документы, которыми располагает организация.

Основой построения поисковых систем является регистрация документов — фиксация факта создания или поступления документа путем проставления на нем даты и регистрационного индекса с последующим внесением необходимых сведений о документе в регистрационную базу данных (журнал, картотека, входной экраный формат или дело). Главное назначение регистрации — придание документу юридической силы, подтверждение факта его создания или поступления.

На базе регистрационных данных традиционно строится учет и поиск документов, контроль за их исполнением. Вместе с тем, при существующей системе делопроизводства регистрируется от четверти до половины документов, остальные в организации не учитываются, а их поиск строится лишь на предположениях специалистов об их существовании и возможном месте хранения. В соответствии с ГСДОУ регистрации подлежат все документы, требующие исполнения, учета и использования в справочных целях: распорядительные, плановые, отчетные, статистические, учебные, финансовые, бухгалтерские и др. Регистрируются документы, используемые внутри организации или направляемые в другие организации, поступающие из вышестоящих, подведомственных и сторонних организаций или от частных лиц.

Документы регистрируются один раз: поступающие — в день поступления, создаваемые — в день подписания или утверждения. При передаче документа из одного подразделения в другое он повторно, как правило, не регистрируется.

Регистрация документов производится децентрализованно в местах их создания и исполнения по группам документов в зависимости от названия, автора и содержания.

Индекс документа составляется в зависимости от принятого для каждого массива документов принципа формирования дел. Обязательным элементом индекса является порядковый регистрационный номер в пределах регистрируемого массива, как правило, за год. В комплексе с датой и названием он служит поисковым образом документа и используется также для целей учета. Дополнения к порядковому номеру указывают место исполнения и хранения документа, принадлежность его к определенному вопросу, территории, периоду, лицу и т. д. и служат целям облегчения поиска.

Индексом документов, формируемых в дела только по названиям и авторам (бухгалтерские балансы, протоколы, наряды и др.), служит порядковый номер в пределах регистрируемого массива.

Индексом документов, формируемых в дела по вопросам, корреспондентам, территории (докладные записки, любая переписка, отзывы и др.), служит порядковый регистрационный номер, дополненный индексом по номенклатуре дел, который и определяет место хранения документа.

При регистрации документа индекс, как и другие его регистрационные данные, переносится в регистрационные формы. Причем в регистрационных формах могут указываться и другие реквизиты (сведения), которые вносятся при первичной регистрации или заполняются в процессе исполнения документа.

Классификация документов и информации является основой построения ИПС. Она нужна:

- для выделения регистрируемых массивов при регистрации документов;
- для проставления индексов соответствующих классификационных справочников при индексировании;
- как схема систематизации различных справочных и контрольных карточек при организации информационно-поисковых массивов;
- при поиске документов и информации.

## **2.6. Для чего необходим и как организуется контроль исполнения управленческих документов?**

Контроль за исполнением документов и принятых решений — одна из важнейших функций управления и поэтому является обязательной составной частью документационного обеспечения управления. Массив контрольных сведений входит в состав информационно-поисковой системы организации.

Цель контроля — содействовать своевременному и качественному исполнению документов, обеспечивать предоставление аналитической информации, необходимой для оценки деятельности структурных подразделений, филиалов, конкретных сотрудников.

Контроль за исполнением документов включает несколько последовательных этапов:

- постановку документов на контроль;
- проверку своевременности доведения документов до конкретных исполнителей;
- предварительную проверку и регулирование хода исполнения;
- учет и обобщение результатов контроля за исполнением документов.

*Контроль, как правило, ведется на нескольких уровнях:*

- формализованный контроль своевременного исполнения;
- контроль соответствия формы создаваемых документов их содержанию;
- контроль соответствия применяемых унифицированных форм и бланков действующим нормативам и образцам;
- контроль соответствия уровня и формы удостоверения каждого документа, соответствия подписей их расшифровкам;

- контроль соответствия всех экземпляров на идентичность;
- контроль, включающий анализ существа и полноты исполнения поручений, заданий, ответов на запросы.

Такая многоуровневость на практике выражается в том, что разные уровни контроля осуществляются в организации различными должностными лицами. Если контроль своевременности исполнения и соответствия экземпляров, подписей и так далее осуществляет только служба ДОУ, то контроль правильности использования форм, бланков, структуры текста успешнее всего получается у сотрудников, ответственных за оформление проектов документов, естественно, при наличии у них соответствующих полномочий.

Контроль же по существу содержания входит в обязательные должностные обязанности не только руководителей всех рангов, но и при большом объеме контрольных документов — специального контрольного подразделения.

Основными задачами подразделения (группы) контроля исполнения являются:

- отслеживание прохождения документов, а также фиксация фактического исполнения входящих, исходящих и важных внутренних документов, письменных указаний руководства;
- обобщение полученных данных и результатов исполнения, а также доведение их до сведения руководства в удобном формализованном виде;
- выработка предложений по ускорению документопотоков и укреплению исполнительской дисциплины.

## **2.7. Для чего необходимо и как организуется оперативное хранение управленческих документов?**

Организация хранения дел должна обеспечивать их сохранность и удобство использования. Оперативное хранение документов проводится в службах ДОУ, других структурных подразделениях организаций до сдачи их в ведомственный архив. Оперативное хранение подразделяется на хранение документов в процессе их исполнения и хранение исполненных документов.

Документы во время их исполнения должны храниться у исполнителя в специальных папках с надписями «срочно», «на исполнение», «на заседание», «на подпись», «на отправку» и т. п. На папках указываются также фамилия, инициалы, телефон исполнителя. Папки хранятся в течение дня на столе исполнителя, после окончания работы убираются в ящик стола или шкаф.

Папки с неисполненными документами хранятся таким образом, чтобы в случае болезни или командировки исполнителя их можно было сразу же передать другому сотруднику.

Хранение исполненных документов осуществляется в специальных папках. Папки типа «скоросшиватель» используются для

документов кратковременных сроков хранения, так как в скоросшивателях документы располагаются в обратной хронологической последовательности: документ с более поздней датой оказывается первым (сверху), а с ранней — в конце (снизу).

Для документов длительных и постоянных сроков хранения целесообразно использовать папки с мягкой системой крепления (на шнурах). Документы пробиваются дыроколом, через отверстия пропускаются шнуры, которые завязываются снизу подшитых документов. Это немного усложняет работу, но дает возможность группировать документы в прямой хронологической последовательности. Документы, хранящиеся в подобных папках, могут приниматься в ведомственный архив в том виде, как они сформировались в делопроизводстве.

Дела, остающиеся в оперативной деятельности, удобно хранить в механических картотеках элеваторного типа. Запрещается хранить законченные дела в столах сотрудников.

Исполненные документы группируются в дела по специальным правилам. Эта работа по группировке документов носит название «формирование дел».

## Литература к главе 2

1. ГОСТ 16487-83. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения. — М.: 1983.
2. ГОСТ 6.01.1-87. Единая система классификации и кодирования технико-экономической информации. — М.: Издательство стандартов, 1987.
3. ГОСТ 6.10.4-84. Унифицированные системы документации. Придание юридической силы документам на машинном носителе и машинограмме, создаваемым средствами вычислительной техники. Основные положения. — М.: Издательство стандартов, 1984.
4. ГОСТ 6.10.5-87. Унифицированные системы документации. Требования к построению формуляра-образца. — М.: Издательство стандартов, 1987.
5. ГОСТ 6.10.7-90. Единая система внешнеторговой документации. Формуляр-образец. — М.: Издательство стандартов, 1990.
6. ГОСТ Р 51141-98. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения. — М., ИПК Издательство стандартов, 1998.
7. ГОСТ Р 6.30-97. Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов. — М.: ИПК Издательство стандартов, 1997.
8. Государственная система документационного обеспечения управления. Основные положения, Общие требования к документам и службам документационного обеспечения. — М.: ВНИИДАД, 1991.
9. ГСДОУ. Сборник плакатов и учебные формы основных организационно-распорядительных документов. — М.: ВНИИДАД, 1991.
10. Деловое досье фирмы. — М.: ИВЦ Маркетинг, 1993.

11. Закон РСФСР "Об охране и использовании памятников истории и культуры. // Постановление ВС РСФСР от 15.12.78.
12. *Копылов В.А.* Информационное право: Учебное пособие. — М.: Юристъ, 1997.
13. Межотраслевые укрупненные нормативы времени на работы по документационному обеспечению управления. — М.: Министерство труда, 1995.
14. Общероссийский классификатор управленческой документации. — М.: Издательство стандартов, 1994.
15. Организация работы с документами: Учебник / *В.А. Кудряев, И.К. Корнеев, Г.Н. Ксандопуло* и др. — М.: ИНФРА-М, 1998.
16. Основные правила работы ведомственных архивов. — М.: Главархив СССР, 1988.
17. Отбор на государственное хранение документов на машинных носителях автоматизированных систем научно-технического и производственного назначения. Рекомендации. — М.: Главархив СССР, 1991.
18. Отбор на государственное хранение, фондирование, описание, учет документов источников комплектования выборочного приема. — М.: Главархив СССР, ВНИИДАД, 1990.
19. Перечень научно-технической документации, подлежащей приему в государственные архивы СССР, и методические рекомендации по экспертизе ценности научно-технической документации. — М.: Главархив СССР, 1987.
20. Перечень типовых документов, образующихся в деятельности госкомитетов, министерств, ведомств и других учреждений, организаций, предприятий с указанием сроков хранения. — М.: Главархив СССР, 1989.
21. Примерное положение об архиве (архивной службе) документов на машинных носителях учреждений, организаций, предприятий. — М.: Главархив СССР, 1990.
22. Положение об Архивном фонде Российской Федерации // Указ Президента РФ от 17.03.94 № 552 .
23. *Пшенко А.В.* Делопроизводство и основные нормативные требования к документам. — М.: Из-во "Юридический колледж МГУ", 1994.
24. *Пшенко А.В.* Основные нормативные требования к документам и документационному обеспечению управления: учебное пособие для студентов заочного обучения по специальности «Бухгалтерский учет и аудит». — М.: ЗАО «Финстатинформ», 1999.
25. Собрание законодательства Российской Федерации. 1994—1999.
26. *Стенюков М.В.* Справочник по делопроизводству. — М.: ПРИОР, 1997.
27. *Тейлор Клер.* Основы делопроизводства в современном бизнесе. Пер. с англ. — М.: Сол Систем; Финансы и статистика, 1997.
28. Типовая инструкция по делопроизводству в министерствах и ведомствах Российской Федерации. — М.: Росархив, 1994.

## **ГЛАВА 3**

# **ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **3.1. Что понимается под инструментальными средствами компьютерных технологий информационного обслуживания управленческой деятельности?**

Информационные технологии включают в себя методы преобразования информации по заданному свойству в заданном направлении, что реализуется соответствующими средствами, называемыми инструментальными. Они включают в себя необходимый технический комплекс и соответствующее программное обеспечение, образуя сложные программно-аппаратные компьютерные системы с разнообразными функциями и возможностями поддержки управленческой деятельности.

### **3.2. Какие средства организационной техники используются в обеспечении управленческой деятельности?**

Средства механизации и автоматизации управленческого и инженерно-технического труда называются организационной техникой (оргтехникой). К ним относится достаточно большой перечень технических средств, устройств и приспособлений, начиная от карандашей и заканчивая сложными системами и средствами передачи информации.

Оргтехника, применяемая на конкретном рабочем месте, называется малой оргтехникой. В настоящее время данное опреде-

ление не соответствует действительному положению вещей, поскольку большая часть оргтехники изменила свои габариты, технические характеристики и пр., появились новые устройства и приспособления, размещаемые на рабочем столе и используемые индивидуально. По современной классификации к ним можно отнести персональные компьютеры и их периферийные устройства, копировальную технику индивидуального использования, телефакс и т. д. Поэтому принято считать, что малая оргтехника — это вся «конторская мелочь» (карандаши, ручки, ластики, клей и пр.), которая применяется каждым сотрудником для своего повседневного труда.

Современная организационная техника предполагает ее определенную классификацию в соответствии с выбранным признаком. Наиболее распространенной является классификация по функциональному признаку, которая однозначно связывает технологический процесс обработки документов в офисе с техническими характеристиками и возможностями оргтехники. Однако это не исключает применения других классифицирующих признаков, например, элементной базы технических средств.

В настоящее время состав групп оргтехники претерпел существенные изменения. Это связано с появлением различного рода новой техники для офисных технологий, выполняющей универсальные функции обработки документов при минимальных затратах физического труда. Расширились возможности систем электронной передачи документов на большие расстояния. В то же время разрабатываются новые и совершенствуются традиционные механические средства оргтехники.

Большинство пользователей испытывают различного рода затруднения при выборе какой-либо модели, предназначенной для обработки документов в офисе. Чтобы оптимизировать процесс выбора технических средств для офиса, необходимо учесть ряд факторов:

- объем документооборота;
- временные характеристики документопотоков;
- объем документов, передаваемых и принимаемых по техническим каналам связи;
- объем копируемых документов как первичный, так и вторичный;
- фирма-производитель оборудования;
- стоимость оборудования;
- стоимость расходных материалов, частота их замены;
- технические и эксплуатационные характеристики оборудования;
- способ эксплуатации технических средств;
- стоимость эксплуатации;
- эргономические характеристики оборудования;
- степень влияния на здоровье пользователя и т. п.

Всю совокупность средств организационной техники можно представить в виде следующих групп:

*Носители информации:*

- носители на бумажной основе;
- носители для репрографических процессов (термобумага, диазобумага, фотопленка, калька, бумага многослойная для электроискрового копирования и т. д.);

- микроносители;
- звуконосители;
- видеоносители;
- магнитные носители;
- оптические носители.

*Средства изготовления текстовых и табличных документов:*

- ручные пишущие средства;
- пишущие машины;
- диктофонная техника;
- средства вычислительной техники.

*Средства репрографии и оперативной полиграфии:*

- средства фотографического копирования;
- средства диазографического копирования;
- средства электрофотографического копирования;
- средства термографического копирования;
- машины электронно-искрового копирования;
- средства микрографии;
- средства ризографического копирования;
- машины для гектографической (спиртовой) печати;
- машины для трафаретной (ротаторной) печати;
- оборудование для оперативной офсетной печати.

*Средства обработки документов:*

- фальцевальные, биговальные, перфорирующие и резательные машины;
- машины и устройства листоподборочные и сортировальные;
- скрепляющее, склеивающее и переплетное оборудование;
- конвертовскрывающие и резательные машины;
- машины для нанесения защитных покрытий на документы;
- адресовальные, штемпелевальные и франкировальные машины;

- машины для уничтожения документов;
- агрегатированные линии для обработки корреспонденции.

*Средства хранения, поиска и транспортировки документов:*

- первичные средства хранения документов (папки, коробки и т. п.);
- вторичные средства хранения документов (шкафы, ящики, стеллажи и т. п.);
- картотеки и картотечное оборудование;
- тележки для транспортировки документов;



- лифтовое оборудование;
- транспортеры и конвейеры;
- пневматическая почта;
- оборудование для хранения носителей информации.

*Банковская оргтехника:*

- машины для счета купюр;
- детекторы валют;
- машины для упаковки банкнот;
- банкоматы.

*Малая оргтехника.*

*Офисная мебель и оборудование:*

- специализированная мебель для служебных помещений;
- специализированное оборудование для служебных помещений.

*Прочие средства.*

### **3.3. Какие средства коммуникационной техники используются в обеспечении управленческой деятельности?**

Эффективность управленческой деятельности в значительной мере определяется качеством реализации коммуникативной функции — способностью информационного взаимодействия различных компонентов системы управления друг с другом и с внешней средой.

Организация коммуникаций предполагает решение следующих вопросов:

- определение внутренней структуры коммуникаций, то есть совокупности каналов передачи информации между конкретными структурными элементами системы управления;
- определение внешней структуры коммуникаций, то есть совокупности каналов передачи информации между конкретными структурными элементами системы управления и внешней средой;
- определение для каждого канала передачи информации состава и объемов передаваемых по нему данных и уровня их конфиденциальности.

Разработка технологии реализации коммуникативной функции предполагает в основном решение следующих вопросов:

- выбор конкретных средств коммуникационной техники для каждого канала передачи информации с учетом организационных требований к системе коммуникаций и имеющихся финансовых ресурсов;
- определение режима работы коммуникационной техники;
- определение форм обслуживания коммуникационной техники и, при необходимости, состава и количества обслуживающего технику персонала;

- выработка квалификационных требований к управленческому персоналу для эффективного использования коммуникационной техники.

Для большинства видов коммуникационной техники и соответствующих коммуникационных технологий (личное общение, общение на совещаниях, телефонная, телеграфная и телексная связь, почтовая и фельдгегерская связь) перечисленные вопросы достаточно проработаны.

К средствам коммуникационной техники относятся:

- средства и системы стационарной и мобильной телефонной связи;
- средства и системы телеграфной связи;
- средства и системы факсимильной передачи информации и модемной связи;
- средства и системы кабельной и радиосвязи, включая оптико-волоконную и спутниковую связь.

### **3.4. Какие средства вычислительной техники используются в обеспечении управленческой деятельности?**

Современные средства компьютерной техники могут быть классифицированы следующим образом:

- персональные компьютеры;
- корпоративные компьютеры;
- суперкомпьютеры.

Персональные компьютеры представляют собой вычислительные системы, все ресурсы которых полностью направлены на обеспечение деятельности одного работника, в т. ч. управленческого работника. Это наиболее многочисленный класс средств вычислительной техники, в составе которого можно выделить персональные компьютеры IBM PC и совместимые с ними компьютеры, а также персональные компьютеры Macintosh фирмы Apple. Интенсивное развитие современных информационных технологий связано именно с распространением с начала 80-х гг. персональных компьютеров, сочетающих относительно дешевизну с достаточно широкими возможностями для пользователя.

Корпоративные компьютеры (иногда называемые мини-ЭВМ или main frame) представляют собой вычислительные системы, обеспечивающие совместную деятельность многих работников в рамках одной организации, одного проекта, одной сферы информационной деятельности при использовании одних и тех же информационно-вычислительных ресурсов. Это многопользовательские вычислительные системы, имеющие центральный блок с боль-

шой вычислительной мощностью и значительными информационными ресурсами, к которому подсоединяется большое число рабочих мест с минимальной оснащенностью (видеотерминал, клавиатура, устройство позиционирования типа «мышь» и, возможно, устройство печати). В принципе в качестве рабочих мест, соединенных с центральным блоком корпоративного компьютера, могут быть использованы и персональные компьютеры. Область применения корпоративных компьютеров — реализация информационных технологий обеспечения управленческой деятельности в крупных финансовых и производственных организациях, создание информационных систем, обслуживающих большое число пользователей в рамках одной функции (биржевые и банковские системы, бронирование и продажа билетов и т. п.).

Суперкомпьютеры представляют собой вычислительные системы с предельными характеристиками вычислительной мощности и информационных ресурсов. Они используются в военной и космической областях деятельности, в фундаментальных научных исследованиях, глобальном прогнозировании погоды.

Данная классификация достаточно условна, поскольку интенсивное развитие технологий производства электронных компонентов, значительный прогресс в совершенствовании компьютеров и их наиболее важных составляющих элементов приводят к размыванию границ между указанными классами средств вычислительной техники.

Кроме того, приведенная классификация учитывает только автономное использование вычислительных систем. В настоящее время преобладает тенденция их объединения в вычислительные сети, что позволяет интегрировать информационно-вычислительные ресурсы для наиболее эффективной реализации информационных технологий.

### **3.5. Что такое «сетевые технологии» и каковы преимущества их использования в обеспечении управленческой деятельности?**

В области компьютерных технологий в последние два десятилетия не было, наверное, более активно развивающегося направления, чем становление и развитие вычислительных сетей, составивших основу так называемых сетевых технологий. Наблюдавшийся все эти годы бурный технологический прогресс микроэлектроники проявился не только в чисто компьютерной сфере, но и в производстве средств связи, с помощью которых распределенные в пространстве компьютеры объединяются в единую систему — вычислительную сеть. Можно указать следующие ос-

новые причины широкого распространения локальных вычислительных сетей (ЛВС) в сфере управления.

Во-первых, повсеместное распространение относительно недорогих персональных компьютеров (ПК), вычислительные мощности которых сегодня позволяют с успехом решать большинство практических задач.

Во-вторых, объективно существующие потребности пользователей ПК одной организации обмениваться между собой информацией, совместно использовать общие сетевые программные, аппаратные и информационные ресурсы, а также получать доступ к ресурсам вычислительных сетей других организаций или учреждений.

В-третьих, появление на рынке широкого спектра аппаратных и программных коммуникационных средств, позволяющих легко и относительно дешево соединять ПК в ЛВС.

Следует иметь в виду и то, что немаловажными факторами, определяющими преимущество сетевого использования компьютеров, являются:

- устранение дублирования информации и проблем, связанных с актуализацией данных для отдельных пользователей одной организации;

- более экономичное коллективное использование в сети относительно дорогих ресурсов, таких как программное обеспечение, принтеры, дисковые массивы памяти большого объема и т. п.;

- общесистемное повышение производительности за счет введения в сети специализированных компонентов, таких как файл-серверы, серверы баз данных, телекоммуникационные серверы и другие серверы приложений;

- наличие дополнительных сетевых услуг, таких как организация электронной почты, проведение телеконференций и т. п.;

- более высокая надежность при наличии в сети дублирующих элементов единой распределенной системы обработки данных, а также потенциал ее расширяемости.

Отметим и то, что хотя первые компьютерные сети 70-х гг. возникли в первую очередь как крупномасштабные (глобальные) вычислительные сети, в конце 80-х и в начале 90-х гг. наиболее массовое распространение получили именно ЛВС отдельных организаций или их структурных подразделений. Позднее на базе ЛВС стали возникать более крупные — корпоративные сети. Повсеместное распространение ЛВС, их расширение, накопленный опыт, а также новые теоретические исследования, в свою очередь, активизировали дальнейшее развитие крупномасштабных сетей. Весьма убедительным примером достигнутого сегодня прогресса в области проектирования и использования крупномасштабных сетей является всемирная

компьютерная сеть Интернет, объединяющая в себе множество глобальных сетей.

### **3.6. Каковы состав и назначение системного программного обеспечения вычислительной техники, используемой для поддержки управленческой деятельности?**

Системные программные средства предназначены для обеспечения деятельности компьютерных систем как таковых. В их составе выделяют:

- тестовые и диагностические программы;
- антивирусные программы;
- операционные системы;
- командно-файловые процессоры (оболочки).

Тестовые и диагностические программы предназначены для проверки работоспособности отдельных узлов компьютера, компонентов программно-файловых систем и устранения выявленных неисправностей.

Антивирусные программы предназначены для выявления и устранения вирусных программ, нарушающих нормальную работу вычислительной системы.

Операционные системы являются основными программными комплексами, выполняющими следующие основные функции:

- тестирование работоспособности вычислительной системы и ее настройка при первоначальном включении;
- обеспечение синхронного и эффективного взаимодействия всех аппаратных и программных компонентов вычислительной системы в процессе ее функционирования;
- обеспечение эффективного взаимодействия пользователя с вычислительной системой.

Операционные системы классифицируются следующим образом:

- однопользовательские однозадачные системы (MS-DOS, DR-DOS);
- однопользовательские многозадачные системы (OS/2, Windows 95/98);
- многопользовательские системы (системы семейства UNIX).

Командно-файловые процессоры (оболочки) предназначены для организации взаимодействия пользователя с вычислительной системой. В компьютерах нового поколения оно осуществляется более простыми методами, чем в ранних операционных системах (например, Norton Commander или Windows версий до 3.11). Часто программные оболочки создаются не просто с целью облегчения работы, но и для предоставления пользователю допол-

нительных возможностей, которые отсутствуют в стандартном программном обеспечении.

### **3.7. Каковы состав и назначение прикладного программного обеспечения вычислительной техники, используемой для поддержки управленческой деятельности?**

Прикладные программные средства обеспечения управленческой деятельности классифицируются следующим образом:

- системы подготовки текстовых документов;
- системы обработки финансово-экономической информации;
- системы управления базами данных;
- личные информационные системы;
- системы подготовки презентаций;
- системы управления проектами;
- экспертные системы и системы поддержки принятия решений;
- системы интеллектуального проектирования и совершенствования систем управления;
- прочие системы.

Системы подготовки текстовых документов предназначены для создания управленческих документов и различных информационных материалов текстового характера. Они включают в себя:

- текстовые редакторы;
- текстовые процессоры;
- настольные издательские системы.

Системы обработки финансово-экономической информации предназначены для обработки числовых данных, характеризующих различные производственно-экономические и финансовые явления и объекты, и для составления соответствующих управленческих документов и информационно-аналитических материалов. Они включают в себя:

- универсальные табличные процессоры;
- специализированные бухгалтерские программы;
- специализированные банковские программы (для внутри-банковских и межбанковских расчетов);
- специализированные программы финансово-экономического анализа и планирования.

Системы управления базами данных предназначены для создания, хранения и манипулирования массивами данных большого объема. Разные системы этого класса различаются способами организации хранения данных и обработки запросов на поиск информации, а также характером хранящихся в базе данных.

Личные информационные системы предназначены для информационного обслуживания рабочего места управленческого работ-

ника и, по существу, выполняют функции секретаря. Они, в частности, позволяют:

- планировать личное время на различных временных уровнях, при этом система может своевременно напоминать о наступлении запланированных мероприятий;
- вести персональные или иные картотеки и автоматически выбирать из них необходимую информацию;
- вести журнал телефонных переговоров и использовать функции, характерные для многофункциональных телефонных аппаратов;
- вести персональные информационные блокноты для хранения разнообразной личной информации.

Системы подготовки презентаций предназначены для квалифицированной подготовки графических и текстовых материалов, используемых в целях демонстрации на презентациях, деловых переговорах, конференциях. Для современных технологий подготовки презентаций характерно дополнение традиционных графики и текста такими формами информации, как видео- и аудиоинформация, что позволяет говорить о реализации гипер-медиа технологий.

Системы управления проектами предназначены для управления ресурсами различных видов (материальными, техническими, финансовыми, кадровыми, информационными) при реализации сложных научно-исследовательских и проектно-строительных работ.

Экспертные системы и системы поддержки принятия решений предназначены для реализации технологий информационного обеспечения процессов принятия управленческих решений на основе применения экономико-математического моделирования и принципов искусственного интеллекта.

Системы интеллектуального проектирования и совершенствования управления предназначены для использования так называемых CASE-технологий (Computer Aid System Engineering), ориентированных на автоматизированную разработку проектных решений по созданию и совершенствованию систем организационного управления.

### **3.8. Каково назначение и особенности построения и функционирования систем управления документами (СУД)?**

Автоматизация документооборота заключается в комплексной автоматизации процессов разработки, согласования, распространения, поиска и архивного хранения документов организации.

Постоянное увеличение информации, необходимой для принятия правильного управленческого решения, приводит к тому,

что традиционные методы работы с документами становятся неэффективными. Так, по сведениям компании Delphi, 15% бумажных документов безвозвратно теряются, для их поиска сотрудники тратят до 30% своего рабочего времени. При переходе к электронным документам и автоматизации документооборота рост производительности труда сотрудников увеличивается на 25–50%, сокращается время обработки одного документа более чем на 75%, на 80% уменьшаются расходы на оплату площади для хранения документов (оценка Nortan Nolan Institute).

Тенденцию перехода от традиционных технологий организации документооборота к компьютерным отражают следующие цифры: соотношение количества бумажных и электронных документов через пять лет составит 50% на 50%, через десять лет — 30 % на 70%; количество электронных документов удваивается за год, а бумажных документов растет только на 7% (данные компании XPLOR).

В конце 80-х—начале 90-х годов появились и начали интенсивно развиваться новые технологии, успешно используемые в современных системах автоматизации документооборота:

- системы обработки изображений документов (Imaging System);
- системы оптического распознавания символов (Optical Character Recognition System, OCR);
- системы управления документами, СУД (Document Management System, DMS);
- системы автоматизации деловых процедур, АДП (Work-Flow System);
- программное обеспечение для рабочих групп (Groupware).

Системы обработки изображений документов предназначены для ввода, обработки, хранения и поиска графических образов бумажных документов. Подобные системы целесообразно применять в организациях с большим объемом документооборота. Техническое обеспечение систем включает высокоскоростные сканеры, документные контроллеры (выполняют быструю и высокоэффективную компрессию/декомпрессию документов и обеспечивают скоростную работу со сканерами и принтерами), библиотеки-автоматы на базе оптических накопителей с автоматической подачей дисков. Компьютерные образы документов находятся на сервере изображений и просматриваются на рабочих станциях-клиентах.

Системы обработки изображений осуществляют сканирование документов для записи на сервер, их классификацию по различным критериям, передачу изображений на рабочую станцию для просмотра, модификацию или печать. Подобные системы предусматривают также определение маршрута передачи изображений по сети, их рассылку по факсу или электронной почте, поиск изображений по отдельным элементам.



Поскольку файлы изображений достигают больших размеров, существуют различные варианты организации их хранения. В целях экономии памяти на запоминающем устройстве большинство систем сжимают изображения и создают специальный индекс изображений, где содержатся соответствующие значения атрибутов документов, например, наименование, автор, тема.

В высокопроизводительных системах реализованы технологии, позволяющие увеличить скорость работы. Среди них — предварительная выборка и перенос изображений с медленных оптических носителей на более быстрые магнитные; адаптируемое кэширование, позволяющее хранить часто используемые изображения в памяти сервера; вывод на лазерный диск; групповое сканирование, обеспечивающее считывание нескольких страниц за одну операцию.

Многие системы обработки изображений включают программное обеспечение оптического распознавания символов (OCR).

Применение OCR позволяет решить проблему перевода бумажных документов в электронную форму в виде текстового файла. Системы OCR позволяют получать электронную копию документа с печатного листа, либо копию документа, пришедшего по факсу. Существуют экспериментальные системы, позволяющие подобным образом обрабатывать также и рукописные материалы (Intelligent Character Recognition).

Кратко функционирование системы OCR можно представить следующим образом. С помощью сканирующего устройства считывается изображение документа. В результате распознавания текста изображение документа отображается в файл, отформатированный как текстовый. Таким образом, бумажный документ, минуя низкопроизводительный и трудоемкий ручной ввод, автоматически преобразуется в электронную форму.

Выделяют два класса систем OCR — обучаемые и интеллектуальные. Принцип действия систем первого класса основан на поточном сравнении оцифрованного символа с образцом из справочника. При совпадении образца и символа, последний считается распознанным и добавляется в результирующий файл. При таком способе распознавания размеры образца и шрифта документа должны совпадать, т. е. в системе необходимо иметь маски для каждого размера каждого типа шрифта, поэтому подобная система более эффективна в случае однотипного и качественного текста. Во втором случае «маска» символа заменяется на его «образ», который может быть использован для любых размеров шрифтов.

Для повышения точности распознавания интеллектуальные системы могут выполнять ряд проверок результирующего текста, например, осуществлять частотный анализ текста и сравнивать частоту появления данного символа в тексте с его частотой в языке оригинала, или обнаруживать неправильное сочетание символов, исходя из правил орфографии.

В реальных системах OCR сочетаются различные распознавательные механизмы, что дает возможность обрабатывать любые шрифты и любые тексты.

На сегодняшний день известны несколько достаточно качественных программных продуктов по распознаванию текста, в том числе две системы отечественных фирм, ориентированных прежде всего на распознавание русскоязычных текстов (FineReader и CuneiForm). Средняя скорость работы системы OCR на оборудовании средней мощности составляет примерно одну машинописную страницу в минуту. Качество распознавания — в среднем одна-две ошибки на 1000 знаков в тексте среднего качества.

Системы управления документами (СУД) предназначены для автоматизации хранения, поиска и управления электронными документами разнообразных форматов, в том числе и изображениями документов. Можно сказать, что СУД фактически выполняют роль СУБД для неструктурированной информации.

Развитые системы управления документами осуществляют следующие функции:

- индексирование документов;
- полнотекстовый поиск по ключевым словам;
- управление конфигурацией документа с установлением взаимосвязи между отдельными структурными компонентами;
- ассемблирование документов, позволяющее объединить все части составного документа для отображения на экране;
- организация доступа к документу независимо от места его хранения;
- поиск и управление документами с помощью ключевых компонентов, таких как оглавление или название раздела;
- многоуровневая защита данных, которая разрешает доступ к документам только отдельным пользователям или устанавливает виды доступа, например, «только для чтения»;
- администрирование учета и архивирования;
- организация выдачи/возврата документа;
- контроль версий документа;
- рассылка документов.

Развитие сети Интернет определяет появление ряда новых функций современных СУД, например, возможность помещения документов на Web-узле; поддержка обмена документами по ЛВС или по корпоративной сети между сотрудниками фирмы, а по Интернет — с клиентами и партнерами фирмы.

Системы управления документами базируются на архитектуре клиент-сервер, состоящей из четырех основных элементов:

- центрального приложения, находящегося на сервере;
- программ клиентов, работающих на сетевых рабочих станциях и образующих пользовательский интерфейс;

- программного обеспечения для индексирования и поиска, размещенного на сервере СУБД и работающего с базой данных, в которой регистрируется место хранения документа;

- документов, которые рассматриваются системой как объекты, состоящие из файлов различных типов: текстов, изображений, и могут храниться как на жестких дисках рабочих станций, так и на серверах.

Программное обеспечение для рабочих групп (groupware) предназначено для организаций, сотрудникам которых по характеру их деятельности требуется постоянный обмен документами. С его помощью осуществляются хранение, просмотр и совместное использование документов. Системы класса groupware позволяют автоматизировать такую деятельность, которая не вписывается в стандартные схемы реляционных баз данных, например, взаимодействие большого числа людей, исполняющих различные работы в физически удаленных друг от друга местах. Такие приложения могут обрабатывать как структурированную, так и неструктурированную информацию.

Основными функциями ПО для рабочих групп являются:

- электронная почта;
- поддержка видеоконференций/совещаний;
- управление изображениями документов;
- совместное использование документов;
- маршрутизация документов;
- календарное планирование.

Лучшими системами класса groupware считаются: Lotus Notes компании Lotus Development, Link Works компании Digital Equipment, Group Wise компании Novel.

Продукт Lotus Notes — это среда с архитектурой клиент-сервер, предназначенная для разработки и совместного использования приложений коллективной работы. В Lotus Notes входят три основные составляющие:

- средства маршрутизации и обработки документов;
- средства обеспечения защиты/управления документами; распределенная база данных (документов).

В базах данных Lotus Notes хранятся документы различных форматов, в том числе структурированная информация, тексты, электронные таблицы, изображения, видео и аудио информация. Lotus Notes позволяет создавать OLE — серверные приложения, т. е. графики, электронные таблицы, рисунки, которые можно встраивать в документы. Специальные приложения Lotus Notes могут быть связаны с записями и полями реляционных баз данных. Также имеется возможность полнотекстового поиска.

Lotus Notes имеет развитую систему управления доступом, который осуществляется на нескольких уровнях: базы данных, документа или частей документа. Управлять доступом можно также

на уровне одного пользователя или групп пользователей. В системе выделяется восемь видов доступа: от открытости для всех пользователей до полного запрета доступа.

Важнейшим достоинством Lotus Notes является возможность синхронизации баз данных. Базы данных разных компьютеров синхронизируются через определенные интервалы времени путем минимально необходимого для этого обмена по каналам связи. Тиражирование (процесс двухсторонней синхронизации копий распределенной базы данных) дает возможность пользователям различных сетей работать с одной и той же информацией. Через заданные интервалы времени серверы Lotus Notes связываются друг с другом и синхронизируют все изменения в документах и списках управления доступом.

Lotus Notes интегрирован с системой электронной почты Notes Mail, позволяющей посылать корреспонденцию другим пользователям или группам.

Базовыми средствами для разработки приложений в Lotus Notes являются формы, представления и макрокоманды. Представления — это форма вывода данных на экран или принтер (аналогичны отчетам в реляционных СУБД).

Достоинством Lotus Notes является высокая платформенная независимость. Система работает на платформах OS/2, Windows NT, UNIX различных версий, Macintosh System 7. Приложения Lotus Notes достаточно легко масштабируются, их можно адаптировать как к малой рабочей группе, так и для организации работы в масштабе предприятия.

Система GroupWise компании Novel включает средства электронной почты, личного и группового календарного планирования, управления заданиями и документами. Последние версии системы базируются на архитектуре клиент-сервер и поддерживают стандарты Интернет, отличаются высокой производительностью и масштабируемостью.

Основными составляющими системы являются хранилище документов (библиотека) и три объектно-ориентированные базы данных в формате Novel. Библиотека содержит документы (тексты, электронные таблицы, графические файлы). Все операции с документами регистрируются. Доступ к документам осуществляется под контролем средств защиты.

Первая БД хранит так называемые сообщения (почтовые, речевые сообщения, факсы, расписания встреч, перечень заданий, заметки). Вторая БД содержит информацию о связях между пользователями и сообщениями/документами. Третья БД хранит характеристики документов.

В GroupWise имеется возможность поиска данных как по полному тексту, так и с помощью фильтров. Для обеспечения безопасности применяются пароли и средства управления правами доступа.

Достоинством последней версии GroupWise являются развитые средства управления документами. В систему интегрирована СУД SoftSolutions, которая ранее выпускалась той же компанией, но отдельным продуктом.

Продукт Link Works также относится к классу groupware и является объектно-ориентированной офисной системой. Предоставляет конечным пользователям возможность управления как их персональными, так и связанными с рабочей группой документами при помощи единой объектно-ориентированной среды для настольных систем. Администратор размещает групповые и персональные папки документов на серверах Link Works, а конечные пользователи настраивают среду настольных систем на обмен документами между персональными и групповыми папками. В состав Link Works входят: система персонального документооборота (графический аналог рабочего стола); электронная почта; организация совместного использования документов и контроля версий.

Системы автоматизации деловых процессов (АДП) предназначены для создания сложных прикладных систем коллективной обработки документов в процессе осуществления конкретных бизнес-процессов. Документальные потоки на предприятии привязываются к существующим бизнес-процессам и регламенту их взаимодействия. При жесткой маршрутизации документа заранее прописывается движение документа по всем рабочим местам. Определяются права пользователей на документ в каждой точке маршрута. При свободной маршрутизации исполнитель может определить дальнейший путь движения документа, обычно — на один уровень.

Примером систем АДП может служить продукт фирмы Staffware. Документы в системе обрабатываются по принятому в организации алгоритму и перемещаются в рамках корпоративной системы между отдельными подразделениями и исполнителями по заранее определенным маршрутам. Система основана на технологии клиент-сервер, интегрируется с программными продуктами, работающими на платформах Windows NT, Windows 95, UNIX. В состав системы может входить графический построитель процедур (Graphical Workflow Definer), описывающий документопоток в виде диаграмм с указанием логических шагов, маршрутизации, предельных сроков и форм отчетов. Является инструментом для разработки модели бизнес-процессов.

В последнее время наблюдается тенденция интеграции функциональных возможностей вышеописанных технологий. Так в системах, классифицируемых как groupware, могут использоваться технологии полнотекстовых баз данных, систем управления документами и автоматизации деловых процедур. Поэтому в современных системах автоматизации документооборота вышеуказан-

ные технологии могут применяться как в качестве отдельных, так и интегрированных компонентов.

### **3.9. В чем состоит проблема интеграции функций и технологий информационного обслуживания управленческой деятельности и как она решается?**

По мере распространения компьютерных информационных технологий все больше управленческих работников стало применять в своей деятельности те или иные программные средства. При этом на начальном этапе не уделялось особого внимания обоснованному выбору конкретных видов программного обеспечения, что привело к ситуации, когда в одной и той же организации различные сотрудники для выполнения одних и тех же функций информационного обеспечения использовали различные программные средства. Такое положение при различных форматах хранения данных для разных программных продуктов делало невозможным совместное использование данных в процессе совместной деятельности, что зачастую приводило к серьезным негативным последствиям. Эта ситуация поставила проблему разработки и использования комплекса различных информационных технологий с общими данными, направленными на выработку единой для конкретной организации политики развития.

Один из первых способов решения поставленной проблемы — интеграция информационных технологий на основе обеспечения коммуникационной совместимости отдельных программных средств. Он был выработан за счет создания специальных программ, осуществляющих преобразование данных из одного формата хранения в другой. Достаточно быстро были разработаны программы, выполняющие функции преобразования данных прежде всего для технологий одного класса (подготовка текстовых документов, разработка электронных таблиц, создание СУБД). Были даже созданы программные средства, осуществляющие преобразование данных из одного множества форматов в другое. Тем не менее, возможности данного подхода были исчерпаны, что было связано, во-первых, со значительным количеством форматов хранения и, во-вторых, с закрытостью многих форматов для пользователей.

Другим подходом к интеграции функций и технологий информационного обслуживания управленческой деятельности стала разработка интегрированных программных пакетов. Такие пакеты предполагают в рамках одной программы реализацию нескольких функций с установлением внутренних информационных связей между ними. В типовой набор функций интегрирован-

ных пакетов вошли: текстовый процессор, табличный процессор, СУБД, система управления коммуникациями. Определенное время интегрированные пакеты были широко распространены, но их замкнутость, невозможность расширения и подключения новых функций привели к ограничению их использования.

В настоящее время интеграция функций информационного обслуживания управленческой деятельности реализуется на основе концепции единой интегрирующей среды. Самым распространенным примером реализации такого подхода стала операционная оболочка Windows, современная версия (NT) которой представляет собой полноценную операционную систему. Все программы-приложения, предназначенные для работы в среде Windows, разрабатываются в соответствии с определенными спецификациями, что позволяет стандартизировать способы обмена информацией между различными приложениями. Среда Windows предлагает несколько технологий взаимодействия различных приложений, что позволяет создавать комбинированные или составные управленческие документы, включающие в себя текст, таблицы, выборки из баз данных, графические иллюстрации.

На основе интеграции в рамках единой среды построены так называемые офисные программные пакеты. В них на основе технологии интеграции Windows совместно функционируют различные приложения, реализующие те или иные функции информационного обслуживания. Одним из самых удачных примеров офисного пакета является Microsoft Office, включающий в себя текстовый процессор Word for Windows, табличный процессор Excel, СУБД Access, систему подготовки презентаций Power Point.

Другим примером интеграции различных функций информационного обслуживания управленческой деятельности являются личные информационные системы, объединяющие в рамках одной технологии все функции поддержки и организации рабочего места. Одной из лучших такого рода систем является программа Lotus Organizer. Программа поддерживает функции планирования рабочего времени в различных временных горизонтах (от одного рабочего дня до нескольких лет), ведения адресно-телефонного справочника, многоструктурного блокнота, ведения справочника памятных дат.

### Литература к главе 3

1. Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учебник / Под ред. проф. Г.А. Титоренко. — М.: Компьютер, ЮНИТИ, 1998.
2. Алферов А.В., Матлин Е.М. Средства тиражирования документов. — М.: Радио и связь, 1990.
3. Бройдо В.Л. Офисная оргтехника для делопроизводства и управления. — М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1998.

4. *Годин В.В., Корнеев И.К.* Управление информационными ресурсами: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 17. — М.: «ИНФРА-М», 1999.

5. *Дмошинский Г.М., Серегин А.В.* Телекоммуникационные сети России. Описание. Классификация. Выбор. — М.: Архитектура и строительство России, 1993.

6. Информатика: Учебник / Под ред. проф. *Н.В. Макаровой*. — М.: Финансы и статистика, 1997.

7. Информационные системы в экономике: Учебник / Под ред. проф. *В.В. Дика*. — М.: Финансы и статистика, 1996.

8. Компьютерные технологии обработки информации: Учеб. пособие / *С.В. Назаров, В.И. Першиков, В.А. Тафинцев* и др.; Под ред. *С.В. Назарова*. — М.: Финансы и статистика, 1995.

9. *Корнеев И.К., Година Т.А.* Информационные технологии в управлении: Учеб. пособие для вузов / ГУУ. — М.: ЗАО «Финстатинформ», 1999.

10. *Кочетков Г.Б.* Автоматизация конторского труда: Теория и практика офиса будущего. — М.: Наука, 1985.

11. *Ламекин В.Ф.* Оргтехника (для вашего офиса). — Ростов-на-Дону: «Феникс», 1997.

12. *Машурцев В.А., Якушева Н.М.* Работа пользователя и системного администратора с рабочей станцией Windows NT. — М.: Радио и связь, 1999.

13. Организация работы с документами: Учебник / *В.А. Кудряев, И.К. Корнеев, Г.Н. Ксандопуло* и др. — М.: ИНФРА-М, 1998.

14. *Петраков А.В.* Введение в электронную почту. — М.: Финансы и статистика, 1993.

15. *Турьянский А.Г.* Искусство и технология международной связи. — М.: «Дело Лтд», 1995.

16. *Якушева Н.М., Машурцев В.А.* Unix. Коммуникации. — М.: Радио и связь, 1998.



## **ГЛАВА 4**

# **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ**

### **4.1. Каков состав и функциональные возможности компьютерных систем подготовки текстовых документов?**

Существующие в настоящее время компьютерные системы подготовки текстовых документов (СПТД) можно классифицировать по объему функциональных возможностей или по назначению.

Редактор текстов (text editor) обеспечивает ввод, изменение и сохранение любого символьного текста, но предназначен он в основном для подготовки текстов, которые в конечном итоге являются программами, поскольку текст программы не требует форматирования, то есть автоматического преобразования расположения элементов текста, изменения шрифта и т. п. Программный текст исторически первым стал обрабатываться с помощью компьютера. Набор операций текстовых редакторов определяется особенностями построчной записи текстов на языках программирования, хотя набор этот и весьма широк.

Результатом работы экранного редактора является файл, в котором все знаки являются знаками кодовой таблицы ASCII и не содержит знаки, интерпретация которых специфична для данного экранного редактора. Такие файлы называются ASCII-файлами.

Различаясь способами управления и набором сервисных возможностей, все они в том или ином виде позволяют:

- набирать текст на экране, используя до 200 символов;
- исправлять ошибочные символы в режиме замены;
- вставлять и удалять группы символов (слова) в пределах строки, не переводя не изменившуюся часть строки, а сдвигая ее влево/вправо целиком в режиме вставки;
  - удалять одну или несколько строк, увеличивать их число или перемещать в другое место текста;
  - раздвигать строки существующего текста, чтобы вставить туда новый фрагмент;

- вставлять группы строк из других текстов;
- обнаруживать все вхождения определенной группы символов (контекста);
- заменять один контекст другим, возможно, разной длины;
- сохранять набранный текст для последующих коррекций;
- печатать текст на разных типах принтеров стандартными программами печати одним шрифтом в пределах документа.

Из множества имеющихся экранных редакторов можно выделить Norton Editor (фирма Peter Norton Computing Inc.), SideKick (фирма Borland), Brief (фирма Solution Systems), многофункциональный многооконный редактор Multi-Edit, разработанный фирмой American Cybernetics Inc.

Для подготовки текстов на естественных языках и их печати набор операций редактора существенно расширяется, а программный продукт переходит в новое качество — систему подготовки текстов, которой соответствует англоязычный термин word processor. Программы для обработки документов ориентированы на работу с текстами, имеющими структуру документа, т. е. состоящими из абзацев, страниц и разделов.

Среди систем подготовки текстов на естественных языках можно выделить три больших класса, которые имеют относительно размытые границы: формтеры, текстовые процессоры и настольные издательские системы.

Формтер не использует для внутреннего представления текста никаких дополнительных кодов, кроме стандартных ASCII символов (конец строки, перевод каретки, конец страницы и т. п.).

Текстовый процессор во внутреннем представлении снабжает собственно текст специальными кодами — разметкой. В основном экранные редакторы и текстовые процессоры различаются по назначению: первые создают ASCII-файлы, которые используются затем компиляторами или формтерами, вторые предназначены для подготовки текстов и последующей печати на бумаге. Форма представления текста имеет большое значение.

Текстовые процессоры имеют специальные функции для ввода текста и представления его в напечатанном виде. Среди этих функций можно выделить следующие:

- ввод текста с одновременным форматированием, обеспечивающим вид страницы текста на экране и расположение слов на ней, давая представление о расположении текста на бумаге в напечатанном виде;
- предварительное описание структуры будущего документа с помощью специальных команд; в этом описании задаются такие параметры, как величина абзацных отступов, тип и размер шрифта для различных элементов текста, расположение заголовков, межстрочные расстояния, число колонок текста, расположение и способ нумерации сносок и тому подобное. Чтобы воспользоваться этим описанием при вводе текста, обычно нужно после-

довательно нажать на определенные клавиши или экранные кнопки, чтобы сообщить текстовому процессору, какой элемент текста вы вводите (заголовок, стандартный параграф или сноску). Комбинацию клавишей для указания каждого элемента текста выбирает пользователь;

- автоматическая проверка орфографии и получение подсказки при выборе синонимов;
- ввод и редактирование таблиц и формул с отображением их на экране в том виде, в каком они будут напечатаны;
- объединение документов в процессе подготовки текста к печати;
- автоматическое составление оглавления и алфавитного справочника.

Практически все текстовые процессоры имеют уникальную структуру данных для представления текста. Каждое слово или даже символ могут иметь свои особые характеристики. Поэтому текст, подготовленный с помощью одного текстового процессора, как правило, не может быть прочитан другими текстовыми процессорами и, следовательно, не может быть отредактирован и напечатан. В целях совместимости текстовых документов при переносе их из среды одного текстового процессора в среду другого существует особый вид программного обеспечения — конвертеры, обеспечивающие получение выходного файла в формате текстового процессора — получателя документа. Программа-конвертер на входе получает информацию в одном файловом формате, а выдает информацию в виде файла в требуемом формате. Усовершенствование систем обработки текстов привело к тому, что автономные программы-конвертеры практически прекратили свое существование и вошли составной частью в систему подготовки текстов. Сегодня программы текстовой обработки поддерживают популярные файловые форматы за счет встроенных модулей конвертации.

Существующие в настоящее время текстовые процессоры значительно отличаются друг от друга характеристиками, возможностями ввода и редактирования текста, его форматирования и вывода на печать, а также степенью сложности для пользователя. Достаточно условно они могут быть разделены на две категории.

К первой категории можно отнести текстовые процессоры, позволяющие подготовить и напечатать сложные и большие по объему документы, включая книги. В список текстовых процессоров этой группы можно включить WinWord, WordPerfect, ChiWriter, WordStar 2000, AmiPro, T<sup>3</sup>. К данной категории текстовых процессоров можно отнести Beyond Word Writer, Professional Write, Symantec Just Write, DacEasy Word.

Настольные издательства готовят тексты по правилам полиграфии и с типографским качеством. Подобно тому как тексто-

вые процессоры не являются «развитием» форматеров, настольные издательства не являются более совершенным продолжением текстовых процессоров, так как у них совсем иная предметная область.

Пакеты программ настольной издательской системы (desktop publishing, DTP, или НИС) по сути являются инструментом верстальщика, дизайнера, технического редактора. Предназначены программы этого класса не столько для создания больших документов, сколько для реализации различного рода полиграфических эффектов. Программа настольного издательства позволяет легко менять форматы страниц, размер отступов, дает возможность комбинировать различные шрифты.

Среди систем подготовки текстовых документов в этом классе можно также предложить деление на две подгруппы: настольные издательства профессионального уровня и издательские системы начального уровня. Системы первой подгруппы предназначены для работы над изданиями документов со сложной структурой или типа иллюстрированного журнала. К системам профессионального уровня можно отнести QuarkXPress for Windows, FrameMaker for Windows, PageMaker for Windows. Системы второй группы обычно не предназначаются для получения промышленной полиграфической продукции. Пользователи данного класса НИС для решения своих задач, как правило, применяют другие программы, а НИС используют эпизодически, например, при создании информационного бюллетеня или формирования поздравительной открытки для тиражирования в небольшой фирме. Все пакеты данной категории ориентируются на новичка и пользователя, который отдает издательской деятельности лишь часть своего рабочего времени. Наиболее распространены в этой группе Microsoft Publisher, Pageplus for Windows.

## **4.2. Как организована типовая технология подготовки текстового документа на основе применения текстового процессора?**

Подготовка текстов с использованием текстового процессора заключается в последовательном выполнении ряда этапов. С некоторой долей условности можно выделить:

- набор текста;
- редактирование введенной информации;
- форматирование (оформление) отдельных структурных элементов будущего документа;
- печать документа;
- сохранение текста документа и ведение архива текстов.

Каждый этап состоит из множества операций. Набор операций определяется конкретной программой, выбранной для подготовки документа. При работе с текстом обычно происходит многократное чередование операций различных этапов, поэтому отдельные операции нельзя четко отнести к определенному этапу подготовки документа. Так, если при наборе текста обнаружилось ошибки, то прибегают к операциям этапа редактирования. При редактировании (при вставке и замене) производится набор новых фрагментов текста. Операции оформления возможны как при этапах набора и редактирования, так и при собственно форматировании.

### **4.3. Каковы состав и назначение операций редактирования текстового документа?**

Набранный текст документа в дальнейшем может подвергаться изменениям. При традиционной технологии изготовления документов с помощью обычной пишущей машинки даже незначительные изменения в тексте приводили к повторной печати если не всего, то значительной части текста документа. Новые системы подготовки текстовых документов отделили этап печати документа от его набора и редактирования. Пользователь имеет возможность многократно «шлифовать» текст до достижения необходимого уровня качества изложения, не прибегая к печати документа. Это сокращает затраты трудовых и материальных ресурсов на подготовку документации. Кроме того, передача текстовых материалов может быть осуществлена не в виде «твердой» (печатной) копии, а в так называемом электронном виде.

К основным операциям редактирования принято относить следующие:

- добавление;
- удаление;
- перемещение;
- копирование фрагмента текста.

К числу операций редактирования можно также отнести операцию поиска и контекстной замены.

Под фрагментом понимается область текста, указанная (выделенная, маркированная) пользователем. Минимальный размер фрагмента — один символ, максимальный — весь текст документа. Выделение текста является одним из основополагающих принципов работы системы подготовки текстов. Основная концепция большинства систем этого назначения — «выдели и обработай». Различают строчные, прямоугольные выделенные фрагменты, либо цепочки символов. В последнем случае границами выделения служат первый и последний символ в цепочке. Выделение фрагмента

документа может производиться с помощью мыши или клавиатуры. Выделенный фрагмент на экране монитора отмечается либо цветом, либо негативным изображением. Снять маркировку с фрагмента можно специальной командой.

Размеры редактируемого текстового документа обычно превышают размер области экрана дисплея для ввода, предоставляемой системой подготовки текста. Для того чтобы пользователь мог работать с нужным ему фрагментом, система подготовки текста обеспечивает возможность перемещения текстового курсора к тому месту документа, где в дальнейшем будет произведена любая операция с текстом. Обычно для этой цели используются клавиши управления курсором клавиатуры, либо их комбинации с управляющими клавишами. При наличии графического интерфейса перемещение по тексту осуществляется с помощью специальных графических компонентов интерфейса — линеек прокрутки с бегунками.

Для добавления одного или нескольких символов система подготовки текстов должна находиться в режиме вставки, а текстовый курсор — в том месте документа, где производится дополнительный набор текста. Индикация режима замены или вставки производится в статусной строке служебной области окна программы редактирования. При наборе очередного добавляемого символа часть строки справа (включая курсор) сдвигается на одну позицию вправо, а введенный символ появляется в позиции курсора. Если включен режим замены, то вновь набираемые символы замещают присутствующие в тексте редактируемого документа символы.

Для удаления одного или нескольких символов используются клавиши <Delete> или <Backspace>. При нажатии клавиши <Delete> удаляется символ в позиции курсора, правая часть строки сдвигается влево, сам курсор остается на месте.

При нажатии клавиши <Backspace> удаляется символ в позиции слева от курсора, курсор и правая часть строки сдвигаются влево. Эта клавиша используется в основном для удаления одного или нескольких символов. Технология удаления больших фрагментов текста предполагает предварительное выделение фрагмента для редактирования. Как правило, в текстовом окне может быть выделен только один фрагмент.

Удаление может быть произведено в двух вариантах:

- выделенный фрагмент изымается из текста, оставшийся текст смыкается;
- выделенный фрагмент удаляется в специальный буфер временного хранения, откуда может быть извлечен для вставки в другое место редактируемого документа, либо использован в текстах других документов (если система подготовки текстов поддерживает многооконный режим для одновременной работы с несколькими документами). Содержимое временного буфера сохраняется в течение сеанса работы или до помещения в него новой порции информации.

Для копирования информации используется технология, во многом похожая на предыдущую:

- копируемый текст предварительно должен быть выделен, а затем специальной командой «Копировать» системы подготовки текстов помещен во временный буфер хранения. При этом в буфер попадает копия фрагмента, сам он по-прежнему располагается в тексте документа;

- текстовый курсор помещается в новую позицию для вставки;
- копия фрагмента извлекается из буфера и располагается начиная с указанной курсором позиции, существующий справа от курсора текст сдвигается вправо.

Для выполнения перемещения фрагмента текста с использованием временного буфера хранения технологические операции следующие:

- выделение нужного фрагмента;
- удаление в буфер временного хранения;
- перемещение курсора в нужное место документа;
- вставка содержимого буфера в документ.

В настоящее время содержимое временного буфера хранения можно использовать многократно. Можно также помещать в буфер несколько фрагментов текста одновременно. Например, текстовый процессор Word из комплекса Office 2000 позволяет сохранять до 12 фрагментов текста одновременно и использовать их для редактирования выборочно или все сразу. Существующие на сегодняшний день графические оболочки (например, Windows) поддерживают технику drag-and-drop работы манипулятора «мышь» в среде системы подготовки текста. Для операций перемещения и копирования существует также временный буфер. Однако в этом случае копирование или перемещение фрагмента возможно только один раз.

Поиск в среде программы обработки текста может выполняться в нескольких вариантах. Поиск по образцу, например, для последующей замены найденного словосочетания на другое сводится к следующей цепочке операций:

- задается некоторый образец (символ, слово или цепочка символов);

- указывается направление поиска (вперед от текущей позиции курсора либо назад); система подготовки текстов начинает поиск заданного фрагмента;

- при обнаружении фрагмента просмотр приостанавливается, курсор позиционируется перед искомым фрагментом и пользователь имеет возможность произвести нужную коррекцию.

При другом варианте поиска текст предварительно размечается специальными служебными метками (закладками, или bookmarks). Затем система подготовки текста обнаруживает их и осуществляет перевод курсора к меткам, заданным пользователем по их имени.

Команда замены производит замещение одного текста другим заданным текстом. Замена может производиться в рамках выделенного фрагмента, по всему тексту либо после подтверждения пользователем каждого варианта замещения.

#### **4.4. Каковы состав и назначение операций форматирования текстового документа?**

В современных средствах подготовки текстовых документов используются два типа оформления структурных элементов текста. Это непосредственное оформление, когда форматирование применяется к предварительно выделенному фрагменту с помощью команд меню, и оформление с применением «стиля».

Рассмотрим подробнее процесс непосредственного форматирования. Каждый документ, создаваемый средствами текстового процессора, имеет в качестве основы некоторое оформление по умолчанию. Набор параметров (или атрибутов оформления), а также их конкретные величины определяются программой текстового процессора.

Например, текстовый процессор Word для Windows по умолчанию предлагает следующие параметры оформления документа:

- символы: нормальная насыщенности, кегль 10 пунктов;
- абзацы: без отступов, выровнены влево, через один интервал;
- величина табуляции: через 0,5 дюйма (или 1,27 см);
- размер печатной страницы документа: формат А4 (210 мм на 297 мм);
- границы текста на печатной странице: левое и правое поля — 3,17 см, верхнее и нижнее — 1,5 см.

Таким образом, каждый документ создается по уже существующему шаблону документа.

Различают три типа форматирования прозаических документов:

- символьное (или шрифтовое оформление);
- форматирование абзаца документа;
- оформление (верстка) страниц или разделов документа.

Стандартными параметрами символьного оформления являются:

- тип (гарнитура) шрифта;
- кегль (величина) шрифта;
- начертание литер (обычный, полужирный, курсив, полужирный курсив);
- подчеркивание;
- цвет символов;
- расположение символов относительно опорной линии строки (верхний и нижний индекс).



Абзац является одним из основных структурных элементов прозаического документа. Обычно новый абзац в тексте образуется при нажатии клавиши <Enter> на клавиатуре при наборе текста. При этом курсор ввода переходит на новую строку и устанавливается в позицию левого отступа следующего абзаца. Позиция отступа зависит от параметров настройки конкретной системы текстовой обработки. Набор параметров абзацного форматирования, аналогично набору атрибутов символьного форматирования, зависит от конкретной СПТД, в среде которой изготавливается текстовый документ. К наиболее общим можно отнести:

- выравнивание границ строк;
- отступы для строк;
- межстрочные интервалы;
- обрамление и цвета фона текста;
- расположение текста абзаца на смежных страницах документа.

Если система подготовки текста используется для создания и оформления многостраничного документа, то применяется форматирование страниц или разделов. В тексте могут появиться новые структурные элементы: закладки, сноски, перекрестные ссылки, колонтитулы.

Под закладкой (bookmark), или меткой понимается определенный фрагмент текста документа, которому пользователь присваивает имя. В дальнейшем закладка в многостраничном документе может использоваться для:

- быстрого перехода к месту документа, обозначенному закладкой;
- создания перекрестных ссылок в документе.

Иногда документ содержит дополнения к основному тексту, подстрочные примечания. Подстрочные примечания оформляют сносками. В состав подстрочного примечания входят два неразрывно связанных элемента: знак сноски и текст собственно примечания. Знак сноски располагают в основном тексте у того места, к которому относится примечание, и в начале самого примечания. Рекомендуется в текстовом материале использовать знак сноски в виде арабских цифр, а в цифровом — в виде букв или знаков.

Перекрестная ссылка — это указание, предлагающее читателю документа обратиться к другому фрагменту текста или рисунку, содержащемуся в тексте. Например: «*Вернитесь к разделу «Базовые функции редактирования текста» (страница ###)*».

В случае изменения названия раздела или смещения его на другую страницу в результате правки документа подобный текст необходимо изменить вручную. Наиболее мощные системы подготовки текстов позволяют автоматически отслеживать процесс изменения за счет перекрестных ссылок на элементы текста, отмеченные специальным образом как закладки, заголовки, сноски, рисунки или формулы.

Колонтитулом (Running head) называется одинаковый для группы страниц текст (графическое изображение), расположенный вне основного текста документа на полях печатной страницы. Различают верхний (Header) колонтитул, который расположен над текстом документа и нижний (Footer), располагаемый ниже основного текста. Порядковые номера страниц входят в колонтитул. Их называют колонцифрами.

Стандартными параметрами оформления страниц документа являются:

- поля страниц;
- размер печатного листа и ориентация текста на бумаге;
- расположение колонтитулов;
- число колонок текста (газетный стиль).

#### **4.5. Каковы возможности и особенности технологии подготовки текстовых документов на основе использования шаблонов?**

Современные информационные технологии предполагают сохранение не только конкретного результата работы в виде документа, но и сохранение совокупности действий, с помощью которых этот результат был достигнут. Это делается с помощью шаблонов.

Шаблон содержит разнообразную информацию о стилях форматирования частей документа, вставленных полях и т. д. В шаблоне также хранятся макрокоманды, элементы глоссария, кнопки панели инструментов, нестандартные меню и способы установки клавиш сокращения, облегчающих работу с документами. Будучи один раз подготовленным и сохраненным в памяти компьютера, шаблон позволяет быстро изготавливать аналогичные по форме (но не по содержанию) документы без затрат времени на форматирование.

Все современные текстовые процессоры поддерживают работу с шаблонами. Их использование для подготовки определенного типа документов как нельзя лучше соответствует целям современного делопроизводства: стандартизации документов для автоматизации работы с ними и повышения культуры управленческого труда. Современный дизайн оформления бланка, полный набор сведений о предприятии улучшают восприятие документа читателем, благоприятно сказываются на деловых контактах с партнерами.

В комплектах поставки программ для текстовых процессоров всегда содержатся обширные библиотеки готовых стилей, однако, необходимо заметить, что готовые шаблоны многих СПТД не соответствуют требованиям государственного стандарта. Как по-

казывает практика, в реальном процессе делопроизводства нельзя обойтись только готовыми шаблонами. При изготовлении собственного шаблона бланка предприятия необходимо выполнить определенную последовательность шагов:

Установить параметры страницы бланка (размер страницы, величины полей).

Поместить в бланк постоянные реквизиты согласно требованиям государственного стандарта или международных правил оформления документов. При этом используются все возможности конкретной программы СПТД как, например, вставка графических изображений эмблемы предприятия, задание параметров для шрифтового исполнения различных частей будущего документа, установка атрибутов оформления абзацев основной и заголовочной части документа и т. д. Кроме оформления в шаблон может быть включен глоссарий часто употребляемых слов и фраз деловой лексики для данного типа документов.

Сохранить разработанный бланк как шаблон.

Созданная подобным образом коллекция шаблонов документов используется всеми сотрудниками предприятия, что приводит к единообразию оформления документов предприятия и уменьшает время изготовления конкретного документа.

#### **4.6. Каковы возможности и особенности технологии подготовки текстовых документов на основе использования стилей?**

Стилевое оформление текста получило свое развитие во всех современных текстовых компьютерах, предназначенных для подготовки сложных текстов. Под стилем понимается специальный инструмент для форматирования фрагментов разрабатываемого документа.

Стиль — это описание оформления текста, которое именуется и запоминается в шаблоне, базовом для документа. Стиль состоит из двух частей: его имени и инструкции форматирования. Имя стиля служит для его идентификации, а инструкция форматирования описывает оформление, которое использует текстовый процессор при применении данного стиля к фрагменту текста. Главное преимущество стилей перед «непосредственным» форматированием заключается в возможности изменять стандартные атрибуты форматирования встроенных стилей, а также создавать свои собственные стили. Еще одно преимущество стилей — особенно в офисной среде — состоит в использовании стандартного оформления документов на основе ранее созданных стилей. После того, как определен стиль для какого-нибудь типа абзаца, достаточно

применить новый стиль, и абзац будет автоматически отформатирован в соответствии с атрибутами стиля. При каждом изменении атрибутов форматирования, связанных с данным стилем, все абзацы, к которым он применен, будут автоматически переформатированы. Стилю можно назначить клавиатурную комбинацию клавиш и использовать ее для оформления текста соответствующим стилем.

#### **4.7. В чем состоят особенности «составных» документов и технологий их подготовки?**

Под «большим», или «составным» документом в системе подготовки текстовых документов понимается документ, имеющий не только (и не столько) большой объем, сколько сложную структуру. К этому классу можно отнести статьи, отчеты, технические описания, проектную документацию и пр. Практически все современные текстовые процессоры имеют широкий набор средств для работы со сложными структурированными документами.

Под структурой документа понимается схема, определяющая взаиморасположение и связь его составных частей. На самом высоком уровне иерархии находится название документа, на более низких располагаются названия отдельных структурных элементов. Содержание нижних уровней и представляет собой основную смысловую часть документа. Однако, если структура документа не представлена в виде иерархии заголовков, то восприятие текста читателем, особенно при большом объеме, значительно затруднено. Грамотное структурирование документа повышает его значимость и степень воздействия на читающего. Для эффективной работы с большими документами пользователь текстового процессора имеет в своем распоряжении следующий стандартный набор операций:

- создание структурированного документа и реорганизация его структуры, как-то: повышение или понижение уровня иерархии некоторых заголовков;
- просмотр структуры документа с выводом на экран только заголовков определенного уровня иерархии;
- создание сносок, указателей, оглавления, ссылок, списка иллюстраций, закладок.

Создание «большого» документа должно начинаться с разработки его структуры, подчиненности и иерархии заголовков. Отдельные фрагменты будущего документа уже могут существовать в виде разрозненных записей либо даже текстовых файлов. Однако, пока эти разрозненные части не соединены в систему, их роль невелика. Часто работа над шлифовкой структуры документа

продолжается в течение всего процесса его создания, что является результатом более глубокого осмысления излагаемого материала.

Документ можно сделать более привлекательным, если добавить в него графические объекты. Большинство развитых систем компьютерной обработки текста имеет встроенные инструменты рисования для создания графических примитивов, с помощью которых легко изображать линии, стрелки, эллипсы, прямоугольники, окружности, дуги, сектора и различные кривые. После создания графического объекта его можно залить цветом или узором, изменить цвет и тип линий, увеличить или уменьшить, переместить, повернуть или зеркально отразить. Объекты в документе можно комбинировать, создавая единый рисунок. Объекты можно копировать и вставлять в другое место документа или в другой документ.

При добавлении рисунка в документ он присоединяется к находящемуся вокруг тексту. Если абзац, содержащий рисунок, перемещается вверх или вниз по странице, рисунок перемещается вместе с ним.

Большинство текстовых процессоров поддерживает концепцию составного документа — контейнера, включающего в себя объекты различных форматов. Пользователь имеет возможность вставить в текст документа различные рисунки, таблицы, графические изображения, подготовленные в других программных средах. Технология связи и внедрения объектов (Object Linking and Embedding — OLE) позволяет легко выполнять эти сложные задачи. Данная технология была разработана отделом приложений фирмы Microsoft как способ обеспечения целостной основы обмена сложными данными и взаимодействия приложений. Впервые представлена в Windows 3.1. Кроме технологии OLE, существует стандарт OpenDoc, разработанный фирмой Apple, поддерживаемый в настоящее время большинством компьютерных фирм — производителей программного обеспечения.

Данные, вставленные в программу с помощью технологии OLE, обозначаются абстрактным понятием «объект». Этими данными могут быть текст, рисунки, звук и даже видеoinформация. Технология OLE позволяет связывать и встраивать объекты. При связывании (Linking) отслеживается положение файла — источника изображения. При любом изменении данных этого файла OLE автоматически обновляет связанный объект. При встраивании объекта (Embedding) объект хранится непосредственно в составном документе вместе с информацией о приложении-источнике. В случае необходимости изменения редактирование объекта происходит непосредственно из среды текстового процессора. Для редактирования объекта автоматически запускается та программа, которая умеет его редактировать. Программа, создающая объект для связи и внедрения, называется сервером, а принимающая объекты в свои документы — OLE-клиентом. Основой работы по созданию OLE послужила идея документо-ориентированной работы. Суть идеи заключается в том, что пользователь при работе

с документом сосредотачивает свое внимание только на материалах документа, а операционная система отвечает за поддержание взаимодействия между данными определенного формата и приложениями, которые могут обрабатывать эти данные.

Графическое изображение можно вставить в документ путем создания его как объекта из файла. Импорт различных графических объектов возможен благодаря встроенным или внешним преобразователям форматов (графическим фильтрам). Графика может быть закодирована двумя принципиально разными способами: растровыми изображениями (bitmap images) и векторными рисунками. Файлы растровой (или битовой) графики содержат в определенной последовательности совокупность отдельных точек изображения, называемых пикселями (от англ. picture element). Существует несколько форматов файлов растровой графики, и каждый формат предусматривает собственный способ кодирования информации о пикселях и другой присущей компьютерным изображениям информации. Среди наиболее распространенных форматов можно отметить BMP, PCX, GIF, TIFF и JPEG. Недостатком растрового изображения является потеря качества при увеличении масштаба рисунка. Файлы с векторным изображением каждый отдельный элемент рисунка описывают и хранят в виде массива параметров — математического описания элементарных геометрических фигур. При каждом отображении векторное изображение перерисовывается компьютером, что несколько замедляет работу, но в то же время позволяет получить изображение с высоким разрешением. Наиболее популярны векторные форматы WMF, CDR, DXF.

Размещение графических фрагментов в текстовом документе производится с использованием кадров. Кадр — это хранилище для размещения объектов в области страницы, не управляемой параметрами полей печатной страницы (например, между колонками текста или в области полей страницы). Кадр появляется как окно вокруг заключаемого объекта и обладает особыми свойствами. Одно из самых важных свойств кадра — возможность окружать объект текстом. Развитые системы компьютерной подготовки текстов позволяют использовать кадры как прямоугольной, так и неправильной формы. Другое их важное свойство — способность изменять размер и местоположение на странице.

#### **4.8. В чем состоят особенности технологий подготовки текстовых документов на основе использования настольных издательских систем?**

Особенности технологий на основе настольных издательских систем проявляются через характеристики их программного обеспечения.

### *Мощность при верстке сложной страницы.*

Пакет должен обладать широким набором свойств, существенных для объединения текстовых и графических компонентов:

- иметь средства управления координацией взаимного расположения этих компонентов с точностью до 0,1 пункта;
- иметь средства для размещения текста в обложку графической иллюстрации неправильной формы;
- иметь средства управления для обработки иллюстраций, например, возможность поворачивать изображение в рамках отведенного для него места;
- иметь широкий диапазон средств для управления набором стилей шрифтов, точно соответствующих требованиям цветовых и специальных эффектов;
- сюда же можно отнести простоту абсолютно точного размещения элементов страниц пользователем на завершающих стадиях верстки.

### *Управление текстом и полиграфическим оформлением.*

Способность пакета смещать вверх или вниз линию шрифта для каждой буквы или слова, не оказывая при этом влияния на междустрочия для других символов, расположенных на той же строке.

Наличие средств настройки кернинговых пар и точной подгонки межбуквенных просветов (апрошей).

Полный набор клавиатурных команд, обеспечивающих быстрый доступ ко всем средствам управления текстом.

### *Работа с цветом.*

Предусмотрена работа в режиме СМУК.

Импорт палитры цветов и настройка изображения на захват цветов при окончательном выводе.

Поддержка систем согласования цветов или возможность цветоделения для четырехкрасочной печати или печати дополнительными красками.

### *Формирование документов большого объема.*

Пакет должен поддерживать возможность делать сноски, формировать оглавление и делать многоуровневые указатели.

Большое число фильтров для форматов различных текстовых процессоров, электронных таблиц и баз данных.

Средства для импорта текста в разных вариантах.

## **Литература к главе 4**

1. Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учебник / Под ред. проф. Г.А. Тютюнко — М.: Компьютер, ЮНИТИ, 1998.

2. Денисов В. Word для Windows 6.0 в примерах. — Санкт-Петербург: BHV — Санкт-Петербург, 1995.

3. Ильина М.М. Word 97. К вершинам мастерства — М.: Издательство БИНОМ, 1998.

4. Информатика: Учебник / Под ред. проф. *Н.В. Макаровой* — М.: Финансы и статистика, 1997.
5. Информационные системы в экономике / под ред. проф. *В.В. Дика* — М.: Финансы и статистика, 1996.
6. Катаев А.И. Текстовый процессор ЛЕКСИКОН (от «н» до «с») — М.: Радио и связь, 1992.
7. *Корнеев И.К., Година Т.А.* Информационные технологии в управлении: Учеб. пособие для вузов / ГУУ. — М.: ЗАО «Финстатинформ», 1999.
8. *Ливингстон Б., Штрауб Д.* Секреты Windows 95 — Киев: «Комиздат», «Диалектика», 1996.
9. *Лоу Д.* Секреты Word для Windows 95 — Киев: «Диалектика», 1996.
10. Организация работы с документами: Учебник / *В.А. Кудряев, И.К. Корнеев, Г.Н. Ксандопуло* и др. — М.: ИНФРА-М, 1998.
11. Персональный компьютер для всех: Практик. пособие для вузов / под ред. *А.Я. Савельева* — М.: Высшая школа, 1991.
12. *Стенюков М.В., Кузнецова О.А.* Составление документов на компьютере — М.: «Приор», 1996.



## **ГЛАВА 5**

# **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ТАБЛИЧНЫХ ПРОЦЕССОРОВ**

### **5.1. Каковы основные требования к подготовке и оформлению таблиц (табличных документов)?**

*Таблица* (лат. *tabula* — доска, таблица) — 1) перечень сведений, цифровых данных, запись их в известном порядке, по графам; 2) печатный материал, сгруппированный в виде нескольких столбцов (граф), имеющих самостоятельные заголовки и отделенных друг от друга линейками.

На пересечении столбца и строки устанавливается графическая смысловая связь между понятием, объединяющим материал в строку, и понятием, объединяющим материал в столбец, что позволяет выявить ее без мысленного перевода в словесную форму и существенно облегчить усвоение и анализ организованных в таблицу данных.

Логически таблица состоит из подлежащего и сказуемого.

Подлежащее — это наименование того явления или объекта, рассмотрению которого посвящена таблица.

Сказуемое — это совокупность характеристик, указанных в подлежащем объектах.

Структура таблицы включает в себя нумерационный и тематический заголовки, головку (шапку), боковик (первая графа таблицы, содержащая заголовки строк) и прографку (собственно данные таблицы).

Чтобы построить таблицу, необходимо:

Сформулировать то, что должно быть охарактеризовано в таблице, то есть показатели ее подлежащего.

Сформулировать показатели сказуемого, то есть озаглавить те данные, которыми будут охарактеризованы показатели подлежащего.

Определить место показателей подлежащего и сказуемого. Как правило, показатели подлежащего рекомендуется размещать в

боковике, или в боковике и головке, или в боковике, головке и врез прографки.

Построить в соответствии с намеченным планом размещения показателей подлежащего и сказуемого макет таблицы и заполнить его данными. Построение макета в основном способствует получению общего вида и структуры головки, и боковика таблицы, оценке ширины граф (столбцов) и высоты строк, предварительному выбору стилового оформления таблицы.

Определить тему таблицы и сделать ее тематическим заголовком.

При построении таблицы необходимо выполнять условия логичности построения, удобства чтения и экономичности.

*Логичность* построения таблицы означает следующее:

Расположение логического сказуемого таблицы в прографке (не в головке или боковике).

Правильная, логическая соподчиненность элементов таблицы: данных графы — ее заголовку, данных строки — показателю или заголовку боковика, заголовков нижнего яруса головки — объединяющему их заголовку верхнего яруса.

Логичность деления в подчиненных рубриках.

*Удобство чтения* таблицы обеспечивается выполнением следующих требований:

1. Расположение сопоставляемых числовых данных по вертикали, при этом они должны быть выровнены по десятичной запятой (точке). Подобное расположение может быть затруднено в случаях:

- когда при одном-двух показателях сказуемого очень много показателей подлежащего;

- когда велико число показателей сказуемого, а число показателей подлежащего невелико (рекомендуется, не меняя построение таблицы, разорвать ее, поместив продолжение под начальной частью и повторив в боковике продолжения таблицы показатели подлежащего;

- когда требуется сопоставлять числа и по вертикали, и по горизонтали.

2. Расположение рядом сопоставляемых граф и строк.

3. Системное расположение граф и строк (по ниспадающей значимости; от общих показателей к частным или более конкретным; по алфавиту в случае разнозначности показателей и требования простоты нахождения графы или строки; по принятому порядку в государственном или ином документе; по нарастающему или ниспадающему признаку и т. д.).

4. Расположение в головке сначала (на первом уровне) наименований показателей сказуемого, а затем (на нижеследующем уровне) — подлежащего.

5. Равномерное расположение нескольких групп показателей подлежащего в боковике, головке и прографке (врез строк).

6. Преимущественное использование продольных таблиц. Получающиеся поперечными таблицы можно сделать продольными:

- перевернуть таблицу, то есть превратить боковик в головку, а головку в боковик, строки в графы, а графы в строки;
- перенести из головки и боковика в прографку одну из нескольких групп показателей подлежащего;
- вывести часть необязательного материала из таблицы в текст или в примечание под таблицей;
- разделить таблицу по вертикали на две части и поместить продолжение с повторным боковиком;
- комбинировать по-разному перечисленные выше приемы.

7. Минимально возможное число ярусов в головке и максимальный лаконизм каждого заголовка, для чего рекомендуется:

избегать деления головки на ярусы, когда можно соединить заголовки двух ярусов в один;

- объединять данные двух ярусов, применяя написание через дробь, и соединять в один повторяющиеся заголовки перекомпоновкой граф;

- образовывать дополнительный ярус, чтобы вынести в него общие для всех или некоторых заголовков граф слова;

- устранять необязательные заголовки типа «Страны» над названиями стран, «Год» над обозначениями годов;

- переносить в примечания под таблицей или в тематический заголовок таблицы из заголовков граф многократно повторяемые пояснительные и уточняющие слова;

- заменять заголовки граф и строк распространенными буквенными обозначениями или обозначениями, упомянутыми в тематическом заголовке.

8. Максимальный лаконизм данных прографки, для чего рекомендуется:

- выносить все общие для каждого элемента графы слова или числа в заголовки граф, а общие для всех элементов прографки слова или числа — в тематический заголовок;

- ограничиваться в абсолютных количественных данных прографки четырьмя цифрами, а в относительных — тремя, используя для этого округление чисел или перевод единиц величин в более крупные с помощью приставок;

- объединять в одну клетку таблицы одинаковые числа или слова в графах и строках;

- заменять слова условными математическими обозначениями (не более ..., не менее  $i$ , более  $>$ , менее  $<$ , приблизительно  $\approx$ ) и т. п.

9. Размещение всех пояснений к таблице в тематическом заголовке или в примечаниях под таблицей.

*Экономичность* построения таблицы обеспечивается соблюдением следующих условий:

Строить таблицу из показателей подлежащего, как правило, с однородными характеристиками. При разнородных характеристиках в таблицах неизбежны пустые места, избежать которых можно, разделив такую таблицу на 2—3 самостоятельные или объединив

графы, заполнение которых числами чередуется, так, чтобы по условным обозначениям можно было определить, к какому из нескольких показателей сказуемого относится каждое число.

Включать в графы таблицы только обязательные тексты и в ограниченном объеме. Текст большого объема в отдельных графах ведет к большим пустотам в таблице, избежать которых можно, переводя этот текст в заголовки вразрез прографки или выводя этот текст или большую часть его из таблицы.

Включать в таблицу иллюстрации только тогда, когда без них восприятие таблицы невозможно или когда площадь иллюстрации не намного больше площади, занимаемой текстом в других ячейках таблицы. В противных случаях таблица будет зиять пустотами. Разместив иллюстрации рядом с таблицей и заменив их в таблице условными обозначениями (например, литерами, стоящими под ними) или переместив иллюстрации из боковика в головку, можно без ущерба сэкономить место.

Использовать место вразрез прографки для одной-двух из нескольких групп подлежащих в боковике, если они значительно уступают по числу строк прографке.

Размещать показатели подлежащего большого объема (многострочные или в виде иллюстраций) в головке, а не в боковике, если элементы прографки по объему (числу строк) намного меньше показателей подлежащего.

Объединять соседние однотипные таблицы.

Выбрасывать лишние графы (с одними и теми же сведениями в строках), перенося эти сведения в тематический заголовок или в примечание к таблице.

Строить таблицу так, чтобы, если это не противоречит задаче таблицы и технически осуществимо, в боковике оказалось меньшее число строк.

## **5.2. Каковы основные функциональные возможности современных табличных процессоров?**

Современные табличные процессоры имеют очень широкие функциональные и вспомогательные возможности, обеспечивающие удобную и эффективную работу пользователя. Перечислим основные такие возможности, общие для всех систем этого класса.

1. *Контекстная подсказка.* Вызывается из контекстного меню или нажатием соответствующей кнопки в пиктографическом меню.

2. *Справочная система.* Организована в виде гипертекста и позволяет легко и быстро осуществлять поиск нужной темы.

3. *Многовариантность выполнения операций.* Практически все операции могут быть выполнены одним из трех-четырех способов, пользователь выбирает наиболее удобный.

4. *Контекстное меню.* Разворачивается по щелчку кнопки (обычно правой) мыши на выбранном объекте. Речь идет, например, о месте таблицы, где в данный момент хочет работать пользователь. Наиболее часто используемые функции обработки, доступные в данной ситуации, собраны в контекстном меню.

5. *Пиктографическое меню.* Наиболее часто используемым командам соответствуют пиктограммы, расположенные под строкой меню. Они образуют пиктографическое меню. Вследствие щелчка мышью на пиктограмме выполняется связанная с ней команда. Пиктографические меню могут быть составлены индивидуально.

6. *Рабочие группы или рабочие папки.* Документы можно объединять в рабочие папки, так что они могут рассматриваться как одно единое целое, если речь идет о копировании, загрузке, изменении или других процедурах. В нижней части электронной таблицы расположен алфавитный указатель (регистр), который обеспечивает доступ к рабочим листам. Пользователь может задавать название листам в папке (вместо алфавитного указателя), что делает наглядным содержимое регистра, а значит облегчает поиск и переход от документа к документу.

7. *Средства для оформления и модификации экрана и таблиц.* Внешний вид рабочего окна и прочих элементов экранного интерфейса может быть определен в соответствии с требованиями пользователя, что позволяет сделать работу максимально удобной. Среди таких возможностей — разбивка экрана на несколько окон, фиксация заголовков строк и столбцов и так далее.

8. *Средства оформления и вывода на печать таблиц.* Для удобства пользователя предусмотрены все функции, обеспечивающие печать таблиц, такие как выбор размера страницы, разбивка на страницы, установка размера полей страниц, оформление колонтитулов, а также предварительный просмотр полученной страницы.

9. *Средства оформления рабочих листов.* Современные табличные процессоры предоставляют широкие возможности по форматированию таблиц, такие как выбор шрифта и стиля, выравнивание данных внутри клетки, выбор цвета фона клетки и шрифта, изменение высоты строк и ширины колонок, черчение рамок различного вида, определение формата данных внутри клетки (например: числовой, текстовый, финансовый, дата и т. д.), а также обеспечение автоматического форматирования, когда в систему уже встроены различные варианты оформления таблиц, и пользователь может выбрать наиболее подходящий формат из уже имеющихся.

10. *Шаблоны.* Табличные процессоры, как и текстовые, позволяют создавать шаблоны рабочих листов, которые применяются для создания бланков писем и факсов, различных калькуляций. Если шаблон создается для других пользователей, то можно разрешить заполнять такие бланки, но запретить изменять формы бланка.

11. *Связывание данных.* Абсолютная и относительная адресации являются характерной чертой всех табличных процессоров, в со-

временных системах они дают возможность работать одновременно с несколькими таблицами, которые могут быть тем или иным образом связаны друг с другом. Например, трехмерные связи, позволяющие работать с несколькими листами, идущими подряд; консолидация рабочих листов, с ее помощью можно обрабатывать суммы, средние значения и вести статистическую обработку, используя данные разных областей одного рабочего листа, нескольких рабочих листов и даже нескольких рабочих книг; связанная консолидация позволяет не только получить результат вычислений по нескольким таблицам, но и динамически его пересчитывать в зависимости от изменения исходных значений.

12. *Вычисления.* Для удобства вычисления в табличных процессорах имеются встроенные функции, а именно: математические, статистические, финансовые, функции даты и времени, логические и другие. Менеджер функций позволяет выбрать нужную функцию и, проставив значения, получить результат.

13. *Деловая графика.* Трудно представить современный табличный процессор без возможности построения различного типа двумерных, трехмерных и смешанных диаграмм. Насчитывается более 20 различных типов и подтипов диаграмм, которые можно построить в современной системе данного класса. А возможности оформления диаграмм также многообразны и доступны, например, вставка и оформление легенд, меток данных; оформление осей — возможность вставки линий сеток и другие. Помимо этого, современные системы работы с электронными таблицами снабжены такими мощными средствами построения и анализа деловой графики, как вставка планок погрешностей, возможность построения тренда и выбор функции линии тренда.

14. *Выполнение табличными процессорами функций баз данных.* Эта возможность обеспечивает заполнение таблиц аналогично заполнению базы данных, то есть через экранную форму; защиту данных, сортировку по ключу или по нескольким ключам, обработку запросов к базе данных, создание сводных таблиц. Кроме этого все современные программы работы с электронными таблицами включают средства обработки внешних баз данных, которые позволяют работать с файлами, созданными, например, в формате dBase или PARADOX или других форматах.

15. *Моделирование.* Подбор параметров и моделирование — одни из самых важных возможностей табличных процессоров. С помощью простых приемов можно находить оптимальные решения для многих задач. Методы оптимизации варьируются от простого подбора (при этом значения ячеек-параметров изменяются так, чтобы число в целевой ячейке стало равным заданному) до метода линейной оптимизации со многими переменными и ограничениями. При моделировании иногда желательно сохранять промежуточные результаты и варианты поиска решения. Это можно де-

вать, создавая сценарии, которые представляют собой описание решаемой задачи.

16. *Программирование.* В простейшем случае для автоматизации выполнения часто повторяемых действий можно воспользоваться встроенным языком программирования макрокоманд. Разделяют макрокоманды и макрофункции. Применяя макрокоманды, можно упростить работу с табличным процессором и расширить список его собственных команд. При помощи макрофункций можно определять собственные формулы и функции, расширив таким образом набор функций, предоставляемый системой. Самый простой макрос — это записанная последовательность нажатия клавиш, перемещений и щелчков кнопками мыши. Эта последовательность может быть «воспроизведена», как магнитофонная запись. Ее можно обработать и изменить, добавив стандартные макрокоманды и макрофункции. Например, организовать цикл, переход, подпрограмму. Современные программы обработки электронных таблиц позволяют пользователю создавать на базе табличного процессора новые приложения со специализированными диалоговыми окнами, что делает работу с приложением максимально удобным. Для создания приложений табличные процессоры содержат в качестве дополнительной компоненты язык программирования высокого уровня (например, компоненты языка Visual Basic для составляющих Microsoft Office).

### **5.3. Как организована типовая технология подготовки табличного документа на основе применения табличного процессора?**

При загрузке табличного процессора обычно открывается рабочее окно, отображающее инструментальные панели, информационные поля и собственно электронную таблицу. Отображаемая электронная таблица, как правило, является одной из многих, объединенных в книгу или блокнот, являющихся объектом хранения в отдельном файле. В связи с этим отдельная таблица именуется рабочим листом.

Рабочее окно современного табличного процессора состоит из следующих элементов:

#### **1. Строка заголовка.**

Строка заголовка содержит:

- имя программы (табличного процессора);
- имя текущего файла (книги или блокнота);
- кнопки управления окном, состав и назначение которых определяется операционной средой, в которой работает таблич-

ный процессор (обычно это кнопки преобразования окна в пиктограмму, изменения размера окна, закрытия окна).

## **2. Строка меню.**

В строке меню расположены имена основных групп команд и инструментальных средств табличного процессора, каждой из которых соответствует собственное выпадающее меню, детализирующее возможности управления электронными таблицами. Обычно сюда помещают следующие основные группы команд:

- управление рабочим окном в целом (сворачивание и восстановление окна, перемещение и изменение размеров окна, закрытие окна);
- управление файлами (открытие и закрытие файлов с электронными таблицами, создание новых файлов, сохранение электронных таблиц в различных форматах, управление печатью электронных таблиц, управление передачей данных электронных таблиц в другие приложения, завершение работы табличного процессора);
- редактирование элементов электронной таблицы (удаление, перемещение, копирование и очистка фрагментов электронных таблиц, поиск и замена данных в электронных таблицах, заполнение фрагментов электронных таблиц);
- управление представлением элементов рабочего окна (определение размера отдельных компонентов рабочего окна, определение масштаба отображения данных электронной таблицы, определение количества и состава инструментальных панелей и т. п.);
- управление режимом и содержанием вставки (определение места и содержания вставляемых объектов: ячеек, строк, столбцов, рабочих листов, диаграмм, гиперссылок и т. п.);
- форматирование элементов электронной таблицы (оформление вида представления содержания ячеек, определение вида выравнивания, управление шрифтовым оформлением, представлением границ, цветовым оформлением и т. п.);
- сервисные команды (управление макросами, режимами и настройками организации работы с табличным процессором и др.);
- управление базой данных (управление данными электронной таблицы как базой данных с выполнением операций поиска по запросу, сортировки, формирования шаблонов и т. п.);
- управление межоконными взаимодействиями (переход от одного окна к другому, управление порядком расположения окон, закрепление и освобождение областей электронных таблиц);
- справочная система.

## **3. Пиктографические меню (инструментальные панели).**

Пиктограммы, объединенные в инструментальные панели, предназначены для вызова наиболее часто используемых команд. Количество и состав пиктографических меню определяются пользователем как путем выбора из предлагаемого набора, так и оригинальным формированием. Обычно это можно реализовать в группе команд главного меню, управляющего видом представления элементов рабочего окна.



#### 4. Строка ввода (редактирования).

Строка ввода (редактирования) предназначена для ввода и изменения данных в ячейках электронной таблицы. Она содержит имя рабочего листа и адрес активной ячейки, в которой расположен указатель ячеек в виде рамки, окружающей ячейку. Указатель ячеек можно перемещать по рабочему листу с помощью мыши или клавиш управления курсором.

#### 5. Рабочий лист.

Рабочий лист отображает собственно электронную таблицу и разбит на ячейки, которые образуют прямоугольный массив, и координаты которых определяются путем задания их позиции по вертикали (в столбцах) и по горизонтали (в строках). Столбцы обозначаются буквами латинского алфавита (A, B, C ... Z, AA, AB, AC ... AZ, BA, BB ...), а строки — числами натурального ряда. Так, D14 обозначает ячейку, находящуюся на пересечении столбца D и строки 14, а CD99 — ячейку, находящуюся на пересечении столбца CD и строки 99. Имена столбцов всегда отображаются в верхней строке рабочего листа, а номера строк — на его левой границе.

#### 6. Линейки прокрутки.

На экране, как в окне, всегда виден лишь фрагмент активно-го рабочего листа. Это окно можно передвигать по рабочему листу с помощью ползунков линеек прокрутки, которые расположены в правой (вертикальная линейка прокрутки) и нижней части листа справа (горизонтальная линейка прокрутки). Еще одна маленькая линейка, расположенная слева в нижней части рабочего листа, предназначена для перехода от одного рабочего листа к другому. Каждый рабочий лист имеет корешок с именем. Выбрав и активизировав конкретный корешок, можно продолжить работу на соответствующем этому корешку рабочем листе документа.

#### 7. Делители окна.

Они расположены в концах линеек прокрутки и с их помощью можно разделить активный рабочий лист по горизонтали или по вертикали. Это позволяет одновременно увидеть на экране несколько фрагментов рабочего листа и осуществлять их совместную обработку.

#### 8. Строка сообщений.

В строке сообщений отображается информация о текущем состоянии таблицы и программы и о результатах выполняемых операций. При выборе какой-либо команды в строке сообщений появляются краткие сведения о ее назначении.

## 5.4. Как организуется ввод и редактирование данных в электронной таблице?

После запуска табличного процессора и появления рабочего окна обычно устанавливается режим ввода данных в ячейки таблицы (рабочего листа). Как уже указывалось, одна из ячеек явля-

ется текущей или активной (она отображается указателем в виде утолщенной рамки или прямоугольника с иным цветом фона, а ее адрес указывается в строке ввода и редактирования), именно в нее будет вводиться информация с клавиатуры.

При необходимости редактирования данных в процессе ввода (до нажатия клавиши <Enter>) следует использовать клавиши <Del> и <Backspace>. Если же возникает необходимость изменения данных, уже имеющихся в ячейке, или после нажатия клавиши <Enter>, необходимо перейти в режим редактирования. Это может быть осуществлено двумя способами: либо нажатием соответствующей функциональной клавиши (обычно F2), либо установкой и активизацией указателя мыши на строке ввода.

Помимо редактирования данных на уровне ячейки в электронной таблице реализуется редактирование на уровне объектов таблицы. К объектам таблицы помимо уже упомянутых столбцов, строк и ячеек относятся диапазоны столбцов и строк, блоки ячеек, таблица в целом.

*Диапазоном столбцов (строк)* называется последовательность нескольких подряд идущих столбцов (строк) таблицы. Обычно диапазон обозначается именами (номерами) первого и последнего элементов с двоеточием между ними (например, C:F для диапазона столбцов и 6:8 для диапазона строк).

*Блок клеток* представляет собой прямоугольный фрагмент таблицы, образованный пересечением нескольких подряд идущих столбцов с несколькими подряд идущими строками. Обозначается блок клеток адресами ячеек, стоящих в верхнем левом и правом нижнем углах прямоугольного фрагмента, с двоеточием между ними (например, H12:J15).

Для объектов электронной таблицы определены следующие операции редактирования, объединенные в одну группу: удаление, очистка, вставка, копирование. Операция перемещения фрагмента сводится к последовательному выполнению операций удаления и вставки. Перед выполнением конкретной операции редактирования необходимо определить объект, над которым выполняется действие. По умолчанию таким объектом является текущая ячейка. Остальные объекты должны быть выбраны (выделены). Это обычно выполняется с помощью мыши или клавиатуры.

Операция *очистки* содержимого фрагмента электронной таблицы удаляет данные из его ячеек, оставляя на месте сами ячейки.

В отличие от очистки операция *удаления* приводит не только к очистке содержимого ячеек фрагмента, но и к удалению из электронной таблицы самих ячеек. Но при этом надо указать направление сдвига соседних с удаляемым фрагментом ячеек для заполнения освободившегося места. Обычно указываются направления влево и вверх.

Удаление строк и столбцов (равно как и их диапазонов) приводит к смыканию соответствующих соседних строк и столбцов. При удалении фрагментов электронной таблицы происходит

присвоение новых адресов ячейкам по результатам сдвига на место удаленных фрагментов.

Операция *копирования* фрагмента электронной таблицы предполагает указание фрагмента-оригинала и фрагмента-копии. Необходимо иметь в виду, что после выполнения копирования старое содержимое ячеек фрагмента-копии будет уничтожено. При этом должно соблюдаться определенное соответствие между указанными фрагментами.

В самом простом случае имеет место однозначное соответствие вида и размеров фрагмента-оригинала и фрагмента-копии (ячейка в ячейку, строка в строку, столбец в столбец, блок в блок того же размера). В этом случае для фрагмента-оригинала достаточно указать его начальную ячейку (для блока — это ячейка в правом верхнем углу).

При указании в качестве фрагмента-копии компонента электронной таблицы больших размеров необходимо, чтобы его длина и высота были кратны соответствующим размерам фрагмента копии.

Операция *вставки* фрагмента предполагает указание места вставки (ячейки, определяющей начало фрагмента) и направление сдвига ячеек для освобождения места вставляемому компоненту электронной таблицы. Обычно указывают направления вправо и вниз.

## **5.5. Как осуществляется форматирование (оформление) фрагментов электронной таблицы?**

Для правильного оформления таблицы в соответствии с требованиями, изложенными в п. 5.1, для отдельных элементов (объектов) таблицы могут быть установлены различные параметры формата.

Формат ячейки (группы ячеек) представляет собой совокупность значений следующих параметров:

- формат представления значений;
- выравнивание значений внутри клетки;
- шрифтовое оформление;
- оформление границ ячейки;
- оформление фона ячейки.

Дополнительно для столбцов и строк таблицы устанавливаются соответственно ширина и высота.

Все указанные параметры форматирования устанавливаются либо с помощью операций из соответствующего меню, либо с помощью соответствующих кнопок-пиктограмм с предшествующим выделением объекта форматирования.

## **5.6. Как организуются вычисления в электронной таблице?**

Каждая ячейка электронной таблицы характеризуется следующими параметрами:

- адрес ячейки;
- содержание ячейки;
- значение ячейки;
- формат ячейки.

Обычно при выполнении операций копирования фрагментов фрагменту-копии передаются все свойства соответствующих ячеек фрагмента-оригинала, но возможна передача только содержания, значения или формата.

В качестве *содержания* ячейки выступают числовые и текстовые константы, а также выражения (формулы).

В качестве *значения* ячейки рассматриваются выводимые на экран представления числовых и текстовых констант, а также результатов вычисления выражений (формул).

Под *выражением* понимается совокупность операндов, соединенных знаками операций. В качестве операндов используются числовые и текстовые константы, адреса ячеек и встроенные функции. При этом числовые и текстовые константы используются непосредственно, вместо адресов ячеек используются значения соответствующих клеток таблицы, а вместо встроенных функций используются возвращаемые ими значения.

Адреса ячеек в роли операндов и аргументов встроенных функций выступают в двух формах: относительной и абсолютной. Относительный адрес указывает на положение адресуемой ячейки относительно той ячейки, в содержании которой он используется и записывается как обычно (имя столбца и номер строки, например <F7>). Абсолютный адрес указывает на точное положение адресуемой ячейки в таблице и записывается со знаком <\$> перед именем столбца и номером строки (например <\$F\$7>). Возможна абсолютная адресация только столбца или строки (<\$F7 или F\$7>). При редактировании объектов электронной таблицы относительные адреса соответствующим образом корректируются, а абсолютные адреса не изменяются.

## 5.7. Каков состав и назначение встроенных функций в табличных процессорах?

Встроенные функции имеют тот же смысл, что и в языках программирования высокого уровня, но в табличных процессорах их набор существенно больше. Существуют следующие группы встроенных функций:

- функции для работы с базами данных и списками;
- функции для работы с датами и временными значениями;
- функции для инженерных расчетов;
- функции проверки свойств и значений;
- логические функции;

- функции для работы со ссылками и массивами;
- математические функции;
- функции для статистических расчетов;
- текстовые функции;
- финансовые функции.

Встроенная функция как операнд выражения записывается в виде:

*FUNCTION* (список аргументов)

Здесь *FUNCTION* представляет собой имя встроенной функции (зарезервированное слово табличного процессора), а список аргументов задается в виде перечня объектов (числовых и текстовых констант, адресов ячеек, диапазонов строк и столбцов, блоков ячеек, имен встроенных функций), разделенных принятым в конкретной операционной среде символом-разделителем.

Для встроенных функций современных табличных процессоров характерны вложенность (задание одной встроенной функции как аргумента другой) и рекурсивность (задание в качестве аргумента встроенной функции имени такой же функции).

## **5.8. Как организуется подготовка иллюстраций деловой графики на основе числовых данных электронной таблицы?**

Представление числовых данных в виде таблиц значительно облегчает их восприятие при анализе конкретных ситуаций и принятии управленческих решений. Но простота и наглядность табличной формы представления данных утрачивается по мере увеличения размеров таблиц. Поэтому важную роль играют иллюстрации деловой графики, подготавливаемые на основе табличных данных и существенно упрощающие качественную оценку управленческих ситуаций.

Табличные процессоры предлагают различные виды иллюстраций деловой графики (диаграмм), причем их построение существенным образом облегчено за счет использования *мастеров диаграмм* — встроенных автоматизированных пошаговых процедур, позволяющих соответствующим образом для выбранного типа диаграммы выполнить все необходимые операции оформления ее различных компонентов.

Выбор конкретного вида диаграмм осуществляется на основе содержательного анализа табличных данных и преимущественной ориентации конкретного вида диаграмм на отображение определенных явлений и процессов, причем в процессе построения конкретной диаграммы возможно уточнение за счет использования тех или иных разновидностей в рамках отдельного вида.

*Гистограмма* показывает изменение данных за определенный период времени и иллюстрирует соотношение отдельных значений данных. Категории располагаются по горизонтали, а значения по вертикали.

Таким образом уделяется большее внимание изменениям во времени.

*Гистограмма с накоплением* демонстрирует вклад отдельных элементов в общую сумму.

*Линейчатая диаграмма* отражает соотношение отдельных компонентов. Категории расположены по горизонтали, а значения по вертикали. Таким образом, уделяется большее внимание сопоставлению значений и меньшее изменениям во времени.

*Линейчатая диаграмма с накоплением* показывает вклад отдельных элементов в общую сумму.

*График* отражает тенденции изменения данных за равные промежутки времени.

*Круговая диаграмма* показывает как абсолютную величину каждого элемента ряда данных, так и его вклад в общую сумму. На круговой диаграмме может быть представлен только один ряд данных. Такую диаграмму рекомендуется использовать, когда необходимо подчеркнуть какой-либо значительный элемент.

*Точечная диаграмма* отображает взаимосвязь между числовыми значениями в нескольких рядах и представляет две группы чисел в виде одного ряда точек в координатах  $x$  и  $y$ . Эта диаграмма отображает нечетные интервалы (или кластеры) данных и часто используется для представления данных научного характера. При подготовке данных следует расположить в одной строке или столбце все значения переменной  $x$ , а соответствующие значения  $y$  — в смежных строках или столбцах.

*Диаграмма с областями* подчеркивает величину изменения в течение определенного периода времени, показывая сумму введенных значений. Она также отображает вклад отдельных значений в общую сумму.

Как и круговая диаграмма, *кольцевая диаграмма* показывает вклад каждого элемента в общую сумму, но в отличие от круговой диаграммы она может содержать несколько рядов данных. Каждое кольцо в кольцевой диаграмме представляет отдельный ряд данных.

В *лепестковой диаграмме* каждая категория имеет собственную ось координат, исходящую из начала координат. Линиями соединяются все значения из определенной серии. Лепестковая диаграмма позволяет сравнить общие значения из нескольких наборов данных.

*Поверхностная диаграмма* используется для поиска наилучшего сочетания двух наборов данных. Как на топографической карте, области с одним значением выделяются одинаковым узором и цветом.

*Пузырьковая диаграмма* является разновидностью точечной диаграммы. Размер маркера данных указывает значение третьей переменной. При подготовке данных следует расположить в одной

строке или столбце все значения переменной  $x$ , а соответствующие значения  $y$  — в смежных строках или столбцах.

*Биржевая диаграмма* часто используется для демонстрации цен на акции. Этот тип диаграммы также может быть использован для научных данных, например, для определения изменения температуры. Для построения этой и других биржевых диаграмм необходимо правильно организовать данные. Биржевая диаграмма для наборов из трех и пяти значений может иметь две оси: одна для столбцов, представляющих интервал колебаний, другая для цен на акции.

Маркеры данных в виде *конуса, цилиндра и пирамиды* могут придавать впечатляющий вид объемным гистограммам и объемным линейчатым диаграммам.

## Литература к главе 5

1. *Бернс П.* Секреты Excel 97. — Киев: Диалектика, 1997.
2. *Долженков В., Колесников Ю.* EXCEL 2000 в подлиннике. — СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 1999.
3. *Зайден М.* Excel 2000 наглядно, понятно, быстро. — М.: ЛБЗ, 1999.
4. Информатика: Учебник / Под ред. *Н.В. Макаровой.* — М.: Финансы и статистика, 1997.
5. *Карлберг К.* Бизнес-анализ с помощью Excel. — К.: Диалектика, 1997.
6. *Ковальски М.* Excel 2000 без проблем. — М.: Бином, 1999.
7. *Ковальски М.* Excel 97 без проблем. — М.: Бином, 1999.
8. *Корнеев И.К., Година Т.А.* Информационные технологии в управлении: Учеб. пособие для вузов / ГУУ. — М.: ЗАО «Финстатинформ», 1999.
9. *Курицкий Б.Я.* Организация делопроизводства и управления в офисе. — СПб.: BHV — Санкт-Петербург, 1997.
10. Лабораторный практикум по дисциплине «Табличные процессоры» / Сост. *И.К. Корнеев:* Государственный университет управления. — М.: 1999.
11. *МакФедрис П.* Excel 7.0 для Windows 95: Энциклопедия. — М.: Диасофт, 1997.
12. Наглядно и конкретно MS Excel 97. — М.: Microsoft Press, 1997.
13. *Нильсен Д.* Excel 97: Справочник. Наиболее полное руководство. — СПб.: Питер, 1998.
14. *Овчаренко Е.К., Ильина О.П., Балыбердин Е.В.* Финансово-экономические расчеты в EXCEL. — М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1997.
15. *Орвис М.* Excel для ученых, инженеров и студентов. — Киев: Юниор, 1999.
16. Организация работы с документами: Учебник / *В.А. Кудряев, И.К. Корнеев, Г.Н. Ксандопуло* и др. — М.: ИНФРА-М, 1998.
17. *Паттерсон Л.* Освой самостоятельно Excel 97 за 24 часа. — М.: Бином, 1998.

18. *Скобара В.В.* Возможности Excel 7 для аудитора и бухгалтера. — СПб.: Петробалтаудит, 1998.
19. Словарь-справочник автора / Сост. *Л.А. Гильберг* и *Л.И. Фрид*. — М.: Книга, 1979.
20. *Уэллс Э., Хешбаргер С.* Разработка приложений Excel 97. Библиотека ресурсов. — СПб.: ВHV-Санкт-Петербург, 1998.
21. *Штайнер И.* Excel 7.0 для Windows 95: Справочник. — М.: Бином, 1997.
22. Excel 2000: Справочник (наиболее полное руководство). — СПб.: Питер, 1999.
23. Excel 7.0. Шаг за шагом. Русская версия. — М.: Эком, 1997.
24. Microsoft Excel 5.0 для Windows 95: Шаг за шагом. Русская версия. — М.: Эком, 1998.
25. Microsoft Excel 97: Шаг за шагом. Русская версия. — М.: Эком, 1998.
26. Running Excel 5 для Windows (в 2-х томах). — М.: Кобб Групп, Русская редакция, 1998.



## **ГЛАВА 6**

# **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ (СУБД)**

### **6.1. Что такое «система управления базами данных»?**

*Системой управления базами данных (СУБД)* называют программную систему, предназначенную для создания на ЭВМ общей базы данных для множества приложений; поддержания ее в актуальном состоянии и обеспечения эффективного доступа пользователей к содержащимся в ней данным в рамках предоставленных им полномочий. СУБД предназначена, таким образом, для централизованного управления базой данных как социальным ресурсом в интересах всей совокупности пользователей.

В настоящее время практически невозможно представить информационную поддержку современного учреждения без применения профессиональных СУБД. Однако существующий сегодня уровень возможностей программных продуктов данного направления был достигнут не сразу: эволюция СУБД прошла путь от систем, опиравшихся на иерархическую и сетевую модель данных, до систем так называемого третьего поколения, для которых характерны идеи объектно-ориентированного подхода.

СУБД первого поколения имели ряд существенных недостатков: отсутствие стандарта внешних интерфейсов и обеспечиваемости переносимости прикладных программ. Однако эти СУБД оказались весьма долговечны: разработанное на их основе программное обеспечение используется и сегодня, и большие ЭВМ (mainframe) содержат огромные массивы актуальной информации.

Разработка Е. Коддом реляционной теории подтолкнула к созданию следующего класса СУБД. Особенности второго поколения являются применение реляционной модели данных и развитый язык запросов SQL. Простота и гибкость модели данных

позволили стать ей доминирующей и занять лидирующие позиции на соответствующем секторе рынка.

Многие разработчики сегодня выделяют ряд негативных моментов в реляционной модели, среди которых можно выделить невозможность представления и манипулирования данными сложной структуры (тексты, пространственные данные). Это заставляет вести работы по совершенствованию систем второго поколения или создания новой модели данных. Для СУБД третьего поколения характерны использование предложений, касающихся управления объектами и правилами, управления распределенными данными, языков программирования четвертого поколения (4GL), технологии тиражирования данных и других достижений в области обработки данных. Сегодня СУБД этого поколения применяются в деловой сфере достаточно активно не только как незаконченные технические решения, а как готовые продукты, дающие возможности разработчикам активно использовать мощные средства управления данными.

Системы управления базами данных можно классифицировать: *по используемому языку общения:*

- замкнутые, имеющие собственные самостоятельные языки общения пользователей с БД; они обеспечивают непосредственное общение с системой в режиме диалога, позволяют работать без программистов;

- открытые, в которых для общения с БД используется язык программирования, «расширенный» операторами языка манипулирования данными (ЯМД); в этом случае необходимо присутствие квалифицированного программиста;

*по числу поддерживаемых СУБД уровней моделей данных:*

- одно-, двух-, трехуровневые системы. Теоретически обоснован выбор трехуровневой архитектуры данных, однако на практике СУБД для персональных ЭВМ часто объединяют концептуальный и внутренний уровни представления;

*по выполняемым функциям:*

- операционные, предполагающие иные виды обработки по получению информации, не хранящейся в явном виде в БД;

- информационные, позволяющие организовать хранение данных, поиск и выдачу нужных данных из БД и поддерживать их целесообразность и актуальность;

*по сфере применения:*

- универсальные, которые настраиваются на любую предметную область путем создания соответствующей БД и прикладных программ;

- проблемно-ориентированные на определенные процедуры обработки данных, присущих конкретной области применения;

*по допустимым режимам работы:*

- пакетные;

- с использованием телеобработки.

## 6.2. Каковы основные функции системы управления базами данных?

### 1. Управление данными во внешней памяти.

Функция управления данными во внешней памяти включает в себя обеспечение необходимых структур внешней памяти как для хранения непосредственных данных, так и для служебных целей, например, для ускорения доступа к данным (обычно используются индексы). Существует множество способов организации внешней памяти баз данных. Как и все решения, принимаемые при создании баз данных, конкретные методы организации внешней памяти необходимо выбирать вместе с принятием остальных решений.

### 2. Управление буферами оперативной памяти.

СУБД обычно работают с базами данных значительных размеров; по крайней мере этот размер превышает доступный объем оперативной памяти. Понятно, что если при обращении к любому элементу данных будет производиться обмен с внешней памятью, то вся система будет работать со скоростью внешней памяти. Единственным способом реального увеличения скорости является буферизация данных в оперативной памяти. И даже если операционная система производит общесистемную буферизацию, этого недостаточно для целей СУБД, которая располагает гораздо большей информацией о полезности буферизации той или иной части базы данных. В развитых СУБД поддерживается свой набор буферов оперативной памяти с собственной дисциплиной замены буферов. При управлении буферами необходимо разрабатывать и применять согласованные алгоритмы буферизации, журнализации и синхронизации. Заметим, что существует собственное направление СУБД, которое ориентировано на постоянное присутствие всей БД в ОП. Это направление основывается на предположении, что в предвидимом будущем объем оперативной памяти может быть настолько велик, что позволит не беспокоиться о буферизации.

### 3. Управление транзакциями.

Транзакция — это последовательность операций с БД, рассматриваемых СУБД как единое целое. Либо транзакция успешно выполняется, и СУБД фиксирует изменения БД, произведенные ею, во внешней памяти, либо ни одно из этих изменений никак не отражается в состоянии БД. Транзакция необходима для поддержания логической целостности БД (например, объединения элементарных операций над файлами). Поддержание механизма транзакций — необходимое условие даже однопользовательских СУБД. Но понятие транзакции гораздо важнее в многопользовательских СУБД. То свойство, что каждая транзакция начинается при целостном состоянии БД и оставляет это состояние целостным после своего завершения, делает очень удобным использова-

ние транзакции как единицы активности пользователя по отношению к БД. При соответствующем механизме управления транзакциями пользователь может почувствовать себя единственным пользователем СУБД.

#### *4. Журнализация и восстановление БД после сбоя.*

Одно из основных требований к СУБД — надежное хранение данных во внешней памяти. Под надежностью хранения понимается то, что СУБД должна быть в состоянии восстановить последнее согласованное состояние БД после аппаратного или программного сбоя. Поддержание надежного хранения данных в базе требует избыточности объема памяти для хранения данных, причем та их часть, которая используется для восстановления, должна храниться особо надежно. Наиболее распространенный метод поддержания такой избыточности — это ведение журнала изменений базы данных. Во всех случаях придерживаются “упреждающей” записи в журнал (так называемый протокол Write Ahead Log). Стратегия заключается в том, что запись об изменении любого объекта БД должна попасть во внешнюю память журнала раньше, чем она попадет во внешнюю память основной части БД. Известно, что если в СУБД корректно соблюдается протокол WAL, то с помощью журнала можно решить все проблемы восстановления БД после любого сбоя.

#### *5. Поддержание языков БД.*

Для работы с БД используются специальные языки, называемые языками баз данных. В ранних СУБД поддерживалось несколько специализированных по своим функциям языков. В современных СУБД обычно поддерживается единый интегрированный язык, содержащий все необходимые средства для работы с БД, начиная от ее создания обеспечивающий базовый пользовательский интерфейс с базами данных.

### **6.3. Какова типовая организация системы управления базами данных?**

Организация типичной СУБД и состав ее компонентов соответствует набору функций. Логически в современной СУБД можно выделить внутреннюю часть — ядро СУБД (Data Base Engine), компилятор языка БД (обычно SQL), подсистему поддержки времени выполнения, набор утилит.

Ядро СУБД отвечает за управление данными во внешней памяти, управление буферами оперативной памяти, управление транзакциями и журнализацию. Соответственно можно выделить и такие компоненты ядра (по крайней мере, логически, хотя во многих СУБД они существуют явно), как менеджер данных, менеджер буферов, менеджер транзакций, менеджер журнала.

Все функции взаимосвязаны, поэтому компоненты должны взаимодействовать по продуманным и спланированным протоко-

лам. Ядро СУБД обладает собственным интерфейсом, не доступным пользователю напрямую, и используемым в программах, производимых компилятором SQL, и утилитах БД. Ядро СУБД является основной резидентной частью СУБД. При использовании архитектуры «клиент-сервер» ядро является основным составляющим элементом серверной части системы.

Основная функция компилятора языка БД — компиляция операторов языка БД в некоторую выполняемую программу. Основной проблемой реляционных СУБД является наличие непроцедурного языка, то есть в операторе такого языка специфицируется некоторое действие над БД, но эта спецификация не процедура, она лишь описывает в некоторой форме условия совершения желаемого действия. Поэтому компилятор должен сначала решить, каким образом выполнить оператор языка, прежде чем произвести программу. Результатом компиляции является выполняемая программа, представляемая в некоторых системах в машинных кодах, но более часто — в выполняемом внутреннем машинно-независимом коде. В последнем случае реальное выполнение оператора производится с привлечением подсистемы поддержки времени выполнения, представляющей собой, по сути, интерпретатор этого внутреннего кода.

В отдельные утилиты обычно выделяют такие процедуры, которые слишком накладно выполнять с использованием языка БД, например, загрузка БД, сбор статистики, глобальная проверка целостности. Утилиты программируются с использованием ядра СУБД, а иногда с проникновением внутрь ядра.

#### **6.4. Каковы состав и назначение языковых средств системы управления базами данных?**

Функциональные возможности моделей данных становятся доступными пользователям СУБД благодаря языковым средствам системы.

Реализация языковых средств интерфейсов может быть осуществлена различными способами:

- для высококвалифицированных пользователей языковые средства представляются в их явной синтаксической форме;
- в других случаях функции языков могут быть доступны косвенным образом, когда они реализуются в форме различного рода меню, диалоговых сценариев или заполняемых пользователем таблиц. По таким входным данным интерфейсные средства формируют адекватные синтаксические конструкции языка интерфейса и передают их на исполнение или включают в генерируемый код языка приложения. Интерфейсы с неявным использованием языка широко применяются в СУБД для персональных

ЭВМ. В этом случае используется (для реляционных СУБД), например, табличный язык *Query-By-Example (QBE)*, разработанный М. Злуфом.

Языковые средства используются для выполнения двух основных функций:

- для описания представления базы данных на управляемых уровнях архитектуры системы;
- для инициирования выполнения операций манипулирования данными.

Первая из этих функций обеспечивается *языком описания данных* (ЯОД; Shema Definision Language). Его часто называют языком определения данных. Описание данных средствами ЯОД называют *схемой базы данных*. Оно включает описание логической структуры данных и налагаемых на нее ограничений целостности в рамках тех правил, которые регламентированы моделью данных, используемой СУБД. Помимо указанных функций, ЯОД некоторых СУБД обеспечивает ограничение доступа к данным или полномочий пользователей.

Кроме того, многие системы не имеют своих самостоятельных языков для спецификации многоуровневых отображений данных. В таких случаях определение способов отображения также описывается средствами ЯОД одного из смежных архитектурных уровней. Они при этом включаются в схему базы данных.

ЯОД не всегда синтаксически оформляется в виде самостоятельного языка. Он может быть составной частью языка данных, сочетающего возможности определения данных и манипулирования ими.

*Язык манипулирования данными* (ЯМД; Shema Manipulation Language) позволяет запрашивать предусмотренные в системе операции над данными из базы данных, то есть содержит набор операторов манипулирования данными, позволяющий заносить данные, удалять, модифицировать или выбирать их. Аналогично ЯОД, ЯМД не обязательно выступает в качестве синтаксически самостоятельного языка СУБД.

В настоящее время имеются многочисленные примеры языков СУБД, объединяющих возможности описания данных и манипулирования данными в единых синтаксических рамках. Более того, в современных СУБД обычно поддерживается единый интегрированный язык, содержащий все необходимые средства для работы с базой данных и обеспечивающий базовый пользовательский интерфейс с базами данных. Наиболее популярным и стандартным для реляционных СУБД является язык SQL (Structured Query Language), разработанный фирмой IBM и реализованный в реляционной СУБД System R, а впоследствии и в коммерческой системе DB2. Другим примером языков этого класса могут служить: язык Quel системы Ingres, созданный Калифорнийским университетом, языковые средства большинства СУБД для персональных ЭВМ, например, язык dBase семейства СУБД фир-

мы Asthon — Tate и многочисленных совместимых с ним систем, язык СУБД: R:Base фирмы Microgim.

Некоторые СУБД располагают такими языками, которые не только реализуют функции определения и манипулирования данными, но и обладают управляющими структурами и другими средствами, свойственными традиционному языку программирования. Благодаря этому они могут использоваться как функционально полное средство для создания прикладных программ и для формулировки запросов пользователей к БД. Такие языки называют *автономными (язык запросов)*. В качестве примера приведем ранее упоминавшийся язык dBase, построенный в стиле структурного программирования.

Хотя автономные языки современных СУБД и обладают развитыми функциональными возможностями, существует много приложений, для реализации которых этих возможностей оказывается недостаточно. Наиболее распространены случаи, когда поддерживаемая модель данных оказывается слишком бедна средствами моделирования семантики ПО.

Как уже отмечалось, конечные пользователи информационной системы разделяются на две категории — прямые и косвенные. Те, кто относится к группе прямых пользователей, в отличие от косвенных, самостоятельно без посредников общается с ЭВМ. Они способны разрабатывать новые приложения.

В настоящее время акцент разработки приложений все более переносится с профессиональных программистов на конечных пользователей. Эта тенденция имеет очевидные достоинства: приложения разрабатываются быстрее; реализуются именно те алгоритмы, которые необходимы пользователю в момент разработки приложений; снижается себестоимость программной реализации системы и упрощается весь процесс ее разработки. Все это становится возможным, если в состав СУБД входят *языки конечных пользователей*, которые относят к классу *автономных непроектурных языков высокого уровня*. Сегодня почти для всех промышленных систем такие языковые средства разработаны.

Языки конечных пользователей позволяют осуществлять выборку данных, формировать отчеты, разрабатывать новые приложения и запрашивать уже разработанные. В некоторых языках такого типа обеспечены также возможности обновления базы данных и реализации достаточно сложных обработок данных.

Изучение простейших возможностей языков конечных пользователей не требует больших затрат времени. Такой уровень подготовки (обычно 1—3 дня) позволит пользователю разрабатывать несложные приложения.

Использование всего арсенала языков, необходимых для создания сложных процедур обработки данных, требует профессиональной подготовки.

## 6.5. Как обеспечивается информационная безопасность баз данных?

Системы управления базами данных стали основным инструментом, обеспечивающим хранение больших массивов информации. Современные информационные приложения опираются в первую очередь на многопользовательские СУБД. В этой связи пристальное внимание в настоящее время уделяется проблемам обеспечения информационной безопасности, которая определяет степень безопасности организации, учреждения в целом.

Под *информационной безопасностью* понимают защищенность информации от случайных и преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, чреватых нанесением ущерба владельцам или пользователям информации.

В целях защиты информации в базах данных важнейшими являются следующие аспекты информационной безопасности (европейские критерии):

- условия доступа (возможность получить некоторую требуемую информационную услугу);
- целостность (непротиворечивость информации, ее защищенность от разрушения и несанкционированного изменения);
- конфиденциальность (защита от несанкционированного прочтения).

Проблема обеспечения информационной безопасности — комплексная, поэтому ее решение должно рассматриваться на разных уровнях: законодательном, административном, процедурном и программно-техническом. В настоящее время особенно остро в России стоит проблема разработки законодательной базы, обеспечивающей безопасное использование информационных систем.

К основным программно-техническим мерам, применение которых позволит решить некоторые из вышеперечисленных проблем, относятся:

- аутентификация пользователя и установление его идентичности;
- управление доступом к базам данных;
- поддержание целостности данных;
- протоколирование и аудит;
- защита коммуникаций между клиентом и сервером;
- отражение угроз, специфичных для СУБД.

Проверка подлинности пользователя приложений базы данных чаще всего осуществляется либо через соответствующие механизмы операционной системы, либо через определенный SQL-оператор: пользователь идентифицируется своим именем, а средством аутентификации служит пароль. Подобная система создает значительные сложности для повторных проверок и исключает подобные проверки перед каждой транзакцией.



Управление доступом к базам данных базируется на реализации следующего минимального набора действий:

- произвольное управление доступом;
- обеспечение безопасности повторного использования объектов;
- использование меток безопасности;
- принудительное управление доступом.

Произвольное управление доступом — метод ограничения доступа к объектам, основанный на учете личности субъекта или групп, в которую субъект входит. Эта технология обеспечивает владельцу объекта (представления, сервера базы данных, процедуры, таблице) передачу по своему усмотрению привилегий другому лицу. Этим лицом в данной ситуации может выступать субъект-пользователь, группа пользователей.

Главное достоинство произвольного управления доступом — гибкость. Однако такие сопутствующие характеристики, как рассредоточенность управления и сложность централизованного контроля, создают немало проблем для обеспечения безопасности данных.

Следует обратить внимание и на обеспечение безопасности повторного использования баз данных субъектами. Это означает лишение прав для входа в информационную систему всех пользователей, покинувших организацию.

Метка безопасности состоит из двух частей: уровня секретности и списка категорий. Первая составляющая зависит от приложения и в стандартном варианте может выглядеть как спектр значений от «совершенно секретно» до «несекретно». Вторая составляющая позволяет описать предметную область, разделяя информацию «по отсекам», что способствует лучшей защищенности. Механизм меток безопасности не отменяет, а дополняет произвольное управление доступом: пользователи по-прежнему могут оперировать с таблицами только в рамках своих привилегий, получать только часть данных. Основная проблема при использовании меток безопасности — поддержание их целостности. Это означает, что все объекты и субъекты должны быть помечены, и при любых операциях с данными метки должны оставаться правильными.

Принудительное управление доступом основано на сопоставлении меток безопасности субъекта и объекта. Для чтения информации объекта необходимо доминирование метки субъекта над меткой объекта. При выполнении операции записи информации в объект необходимо доминирование метки безопасности объекта над меткой субъекта. Этот способ управления доступом называется принудительным, т. к. не зависит от воли субъектов. Он нашел применение в СУБД, отличающихся повышенными мерами безопасности.

Обеспечение целостности данных не менее важная задача, чем управление доступом. С точки зрения пользователей СУБД, основными средствами поддержания целостности данных являются ограничения и правила. Ограничения могут содержаться непос-

редственно в реляционной модели данных, а могут задаваться в процессе создания таблицы. Табличные ограничения могут относиться к группе столбцов, отдельным атрибутам. Ссылочные ограничения отвечают за поддержание целостности связей между таблицами. Ограничения накладываются владельцем таблицы и влияют на результат последующих операций с данными. Правила позволяют выполнять заданные процедуры при определенных изменениях базы данных. В отличие от ограничений, которые обеспечивают контроль относительно простых условий, правила позволяют проверять и поддерживать соотношения любой сложности между элементами данных в базе. Однако при использовании правил как инструмента информационной безопасности ошибка в сложной системе правил чревата непредсказуемыми последствиями для всей базы данных.

Протоколирование и аудит состоят в следующем:

- обнаружение необычных и подозрительных действий пользователей и идентификация лиц, совершивших эти действия;
- оценка возможных последствий состоявшегося нарушения;
- оказание помощи;
- организация пассивной защиты информации от нелегальных действий пользователя.

Проблема защиты коммуникаций между клиентом и сервером в информационных системах не является специфичной для СУБД. Для обеспечения защиты информации выделяется сервис безопасности, в функции которого входит аутентификация, шифрование и авторизация.

Однако главный источник угроз для СУБД лежит в самой природе баз данных. Нередко нужную, но недоступную по статусу информацию, можно получить путем логического вывода. Например, используя операцию добавления, а не выбора (на которую прав нет), можно анализировать коды завершения SQL-операторов. Для борьбы с подобными угрозами используется механизм размножения строк для СУБД, поддерживающий метки безопасности. Агрегирование — метод получения новой информации путем комбинирования данных, добытых легальным путем из различных таблиц базы данных. Бороться с агрегированием можно за счет тщательного проектирования модели данных и максимально-го ограничения доступа пользователя к информации.

## **6.6. В чем состоят перспективы развития систем управления базами данных?**

Будучи основным фундаментальным средством построения информационных систем, используемых в производстве, бизнесе и научной деятельности, базы данных и системы управления ими составляют обширную область исследований.

Несмотря на то, что реляционные СУБД давно и прочно заняли основные позиции на рынке программного обеспечения по обработке данных, в этой области остается много нерешенных проблем. Во-первых, это касается нового стандарта языка SQL-3, возможности которого должны быть расширены за счет определения триггеров, работы с объектами, расширения типов данных. Во-вторых, движение в сторону открытых систем предполагает пересмотр организации серверов баз данных, допуск в них внутренней параллельности. В третьих, обозначилась проблема использования старых баз данных в рамках новых программных продуктов.

Значительное число разработок осуществлено в области построения реляционных баз данных. Появились базы данных сложных объектов (реляционная модель с отказом от первой нормальной формы), нашедшие применение в нетрадиционных приложениях, требующих операций со сложно структурированными объектами; активные базы данных, для которых СУБД выполняет не только указанные пользователем действия, но и дополнительные действия в соответствии с правилами, заложенными в саму базу данных; темпоральные базы данных как надстройка над реляционной базой данных, позволяющие поддерживать исторические данные системы; интегрированные системы, обеспечивающие решение задачи интеграции неоднородных баз данных в единую глобальную систему.

Особое место в СУБД следующего поколения занимают объектно-ориентированные базы данных. Их возникновение определяется потребностями практики: необходимостью разработки сложных информационных систем, для которых технология предшествующих баз данных не была удовлетворительной. В таких СУБД должны быть решены проблемы поддержки иерархии и наследования типов, управления сложными объектами. Однако для решения этих задач существуют значительные ограничения, а именно: отсутствие общепринятой объектно-ориентированной модели данных, декларативного языка запросов и т. п. Разработчики в области баз данных отводят объектно-реляционным и объектно-ориентированным базам данных значительное место на рынке в ближайшее десятилетие.

Распределенные базы данных представляют еще одну разновидность системы управления базами данных. Применение протоколов синхронизации транзакций, сокращение расходов на пересылку данных между узлами вычислительной сети в ходе выполнения распределенного запроса посредством репликации данных — далеко не все возможные проблемы в данной области.

## Литература к главе 6

1. *Бойко В.В., Савинков В.М.* Проектирование баз данных информационных систем. — М.: Финансы и статистика, 1989.

2. *Дейт К.* Введение в системы баз данных. — К., М., СПб.: Издательский Дом «Вильямс», 2000.

3. *Джексон Г.* Проектирование реляционных баз данных с использованием микро-ЭВМ. — М.: Мир, 1991.
4. *Диго С.М.* Проектирование баз данных. — М.: Финансы и статистика, 1988.
5. *Иванов Ю.Н.* Теория информационных объектов и системы управления базами данных. — М.: Наука, 1988.
6. Информационные системы в экономике: Учебник / Под ред. проф. *В.В. Дика.* — М.: Финансы и статистика, 1996.
7. *Кагаловский М.Р.* Технология баз данных на персональных ЭВМ. — М.: Финансы и статистика, 1992.
8. *Мартин Д.* Базы данных: практические методы. — М.: Радио и связь, 1983.
9. *Мейер Д.* Теория реляционных баз данных. — М.: Мир, 1987.
10. *Озрарахан Э.* Машины баз данных и управления базами данных. / Пер. с англ., под ред. *А.И. Китова.* — М.: Сов.радио, 1973.
11. Организация работы с документами: Учебник / *В.А. Кудряев, И.К. Корнеев, Г.Н. Ксандопуло* и др. — М.: ИНФРА-М, 1998.
12. *Тиори Т., Фрай Дж.* Проектирование структур баз данных. — М.: Мир, 1985.
13. *Ульман Дж.* Основы систем баз данных. — М.: Финансы и статистика, 1983.
14. *Хаббард Дж.* Автоматизированное проектирование баз данных. — М.: Мир, 1984.
15. *Цикритзис Д., Лоховски Ф.* Модели данных. — М.: Финансы и статистика, 1985.

## **ГЛАВА 7**

# **СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ**

### **7.1. В чем заключаются основные различия между локальными и крупномасштабными вычислительными сетями?**

Глобальная (крупномасштабная) вычислительная сеть WAN (Wide Area Network) представляет собой множество географически удаленных друг от друга компьютеров (так называемых host-узлов), совместное взаимодействие которых обеспечивается коммуникационной сетью передачи данных и специальными программами сетевой операционной системы. Основу WAN составляют мощные многопользовательские вычислительные системы; являющиеся различного рода серверами, а также специализированные компьютеры, выполняющие функции коммуникационных узлов. Пользователи персональных компьютеров становятся абонентами сети посредством подключения своих ПК именно к этим основным узлам.

Для WAN характерны, во-первых, значительный масштаб (как по площади сети, так и по числу узлов), а, во-вторых, неоднородность (т. е. различный тип архитектуры и программного обеспечения компьютеров-узлов). Эти особенности и определяют дополнительные сложности архитектуры и организации взаимодействия сетевых элементов в гетерогенных WAN.

Локальные вычислительные сети ЛВС или LAN (Local Area Network), обеспечивая взаимодействие небольшого числа однородных компьютеров на небольшой территории, имеют по сравнению с WAN менее развитую архитектуру и используют более простые методы управления взаимодействием узлов сети. При этом небольшие расстояния между узлами сети и простота управления системой связи позволяют обеспечивать в более высокие скорости передачи данных.

## 7.2. Как осуществляется передача данных по каналу связи, соединяющему два соседних узла сети?

Кратко термин *данные* определяет единицы, передающие значение или смысл. *Непрерывные (аналоговые) данные* имеют непрерывно изменяемые в некотором интервале времени значения. В качестве примеров аналоговых данных можно привести изменяющийся во времени звук или изменяющееся изображение, а также информацию, собираемую о температуре и давлении с помощью различных датчиков. *Дискретные данные* имеют дискретные значения. Их примерами могут служить текст и числа.

В системах связи данные передаются из одной точки в другую с помощью электрических сигналов. *Аналоговый сигнал* является постоянно изменяющейся электромагнитной волной, которая в зависимости от ее частоты может передаваться в различных средах. Примерами таких сред могут служить обычный провод, витая пара, коаксиальный кабель, опτικο-волоконный кабель, атмосфера. *Дискретный сигнал*, в частности, представляет собой последовательность импульсов напряжения, которая может передаваться по проводу. При этом, уровень постоянного положительного напряжения может представлять двоичную 1, а уровень постоянно отрицательного напряжения может представлять двоичный 0.

Любые данные (как непрерывные, так и дискретные) могут быть представлены и, следовательно, переданы с помощью как аналоговых, так и дискретных сигналов.

Непрерывные данные могут быть представлены непосредственно электромагнитным сигналом. Лучшим примером этого является простой телефон. Здесь на входе звук преобразуется в электромагнитный сигнал, который на выходе с помощью обратной процедуры вновь преобразуется в звук.

Дискретные данные также могут быть представлены напрямую с помощью дискретных сигналов (например, в бинарной форме уровней напряжения), что и используется сегодня в дискретных компьютерах. Однако дискретные данные могут быть представлены и аналоговыми сигналами с помощью такого устройства, как *модем* (модулятор/демодулятор). Это устройство на входе линии связи преобразует серию бинарных (два уровня) импульсов напряжения в аналоговый сигнал путем определенной модуляции его несущей частоты. Формируемый таким образом аналоговый сигнал передается по приемлемой для модулируемой частоты среде (обычно используется полоса частот телефонных линий, предназначенных для передачи речи). На другом конце линии связи аналогичный модем с помощью процедуры демодуляции извлекает оригинал дискретных данных в виде последовательности импульсов напряжения.

Наконец, с помощью операции преобразований сигналов, схожей с выполняемой модемом модуляции/демодуляции, можно для передачи непрерывных данных использовать цифровые сигналы. Примером такого рода преобразователей, используемых в настоящее время при цифровой передаче речи, является *кодек* (кодер/декодер). На одном конце дискретной линии связи это устройство преобразует аналоговый сигнал, соответствующий речевым данным, в поток двоичных 1 и 0. На выходе линии аналогичный кодек реконструирует поток бит в речевые данные.

В основе передачи аналоговых сигналов лежит передача непрерывного сигнала постоянной частоты, называемого *несущим сигналом*. Дискретные данные при передаче по аналоговым линиям связи модулируются изменением одной из трех характеристик несущего сигнала: амплитуды, частоты или фазы (или их некоторой комбинацией).

Наиболее общим примером использования дискретных сигналов для передачи непрерывных данных является оцифровывание речи. Оцифровывания непрерывного сигнала осуществляются путем его разбиения на части со скоростью, превышающей более чем вдвое частоту оригинала.

Основными достоинствами современной цифровой передачи данных по сравнению с традиционной аналоговой являются, во-первых, относительная дешевизна использования дискретных сигналов, а во-вторых, их меньшая подверженность воздействию шумов, а следовательно, и большая сопротивляемость к возможному искажению передаваемой информации. Основным же недостатком цифровой передачи по сравнению с аналоговой является более быстрое *затухание сигнала* при его движении в передающей среде. Затухание дискретного сигнала усиливается как при увеличении расстояния, так и при увеличении частоты смены двоичных импульсов напряжения.

Для устранения негативных последствий затухания сигналов в дискретных системах передачи данных через определенное расстояние используются *устройства-повторители*, которые, получая затухающий сигнал, полностью восстанавливают содержащиеся в нем данные (состоящие из 0 и 1) и передают далее восстановленный и усиленный сигнал. Такая технология выгодно отличается от использования для борьбы с затуханием сигналов в традиционных аналоговых системах передачи данных *устройств-усилителей*, которые через определенное расстояние усиливают передаваемый сигнал. Простое усиление энергии принятого сигнала увеличивает также и наложенные на него компоненты шума. В этом случае, проходя значительное расстояние через каскад усилителей, смысловое содержание сигнала все более и более теряется. Поэтому современная технология передачи дискретных данных с помощью непрерывных сигналов также использует аналоги устройств-повторителей, которые извлекают

из аналогового сигнала дискретные данные, восстанавливая их, а затем генерируют и передают далее новый, «чистый» аналоговый сигнал.

Как в локальных, так и в крупномасштабных сетях имеются случаи, когда пропускная способность передающей среды превышает требуемую для передачи единичного сигнала. Экономичное использование высокоскоростного магистрального канала связи для одновременной передачи по нему нескольких сигналов известно как *мультиплексирование*.

Использование *мультиплексирования с разделением частот (FDM)* основывается на том, что общая полоса полезных частот одного высокоскоростного канала связи разделяется на несколько непересекающихся подполос, называемых *каналами*. В рамках каждого из каналов осуществляется независимая передача только одного сигнала со своей несущей, а общее число одновременно передаваемых сигналов определяется количеством каналов.

*Мультиплексирование с временным разделением (TDM)* основывается на том, что скорость передачи двоичных данных по магистральному каналу значительно превосходит требуемую скорость для передачи единичного дискретного сигнала. В этом случае порции нескольких дискретных сигналов могут поочередно передаваться по общей среде, тем самым совместно используя ее. Последовательность временных интервалов использования общей передающей среды определенным сигналом, по аналогии с FDM, называется каналом.

Следует отметить, что существуют случаи совместного применения FDM и TDM. Общая полоса частот передающей среды может быть разбита на несколько частотных каналов, каждый из которых далее подразделяется на подканалы с помощью временного разделения.

Основным требованием для цифровой передачи данных является то, чтобы получатель знал момент начала и временной период передачи каждого получаемого бита. Самая старая и простейшая схема обеспечения выполнения данного требования получила название *асинхронной передачи*. В такой схеме данные передаются по одному символу (5 или 8 бит) за раз. Каждому передаваемому символу предшествует передача стартового кода, а за передачей символа следует передача стопового кода.

При *синхронной передаче* данных блоки символов или бит пересылаются без стартовых и стоповых кодов, что является более эффективным. В этой схеме точное время посылки и прибытия каждого бита блока предсказывается, а это требует наличия определенного механизма синхронизации передатчика и приемника. Для того чтобы приемник мог определить начало и конец блока передаваемых данных, каждый блок снабжается заголовком и концевиком. Данные, обрамленные заголовком и концевиком, получили название *пакета*. Содержание заголовка и концевика зави-



сит от того, какая используется схема построения блока (байт-ориентированная или бит-ориентированная).

В байт-ориентированной схеме заголовки и концевики представляют собой один или несколько «синхронизирующих символов», двоичное представление которых не совпадает с двоичным кодом ни одного из передаваемых в блоке информационных символов. В настоящее время байт-ориентированная схема синхронизации полностью вытеснена более эффективной и гибкой бит-ориентированной схемой, в которой битовые блоки передаваемой информации с помощью специальных приемов оформления в пакет выделяются в общем потоке непрерывно передаваемых от передатчика приемнику битов.

### **7.3. Как осуществляется передача данных между двумя узлами по коммуникационной сети?**

Устройства, взаимодействующие между собой через сеть, принято называть *станциями*. В качестве станций могут выступать компьютеры, терминалы, принтеры и другое коммуникационное оборудование.

В общем случае не всегда станция-передатчик и станция-приемник непосредственно связаны друг с другом линией связи. При отсутствии прямого канала для передачи данных от источника потребителю используется передача через промежуточные, *коммуникационные узлы* сети, которые некоторым образом связаны между собой линиями связи и к которым подключаются сетевые станции. Основной функцией данных узлов является обеспечение передачи транзитной информации от узла к узлу независимо от ее содержания.

Множество коммуникационных узлов в совокупности со связывающими их каналами образуют *коммуникационную сеть*, иногда называемую также подсетью связи. Если в качестве станций, подключаемых к узлам коммуникационной сети, выступают компьютеры и терминалы, то подсеть связи с подключенными к ней станциями образует *вычислительную сеть*. При этом схема подключения станций линиями связи к коммуникационным узлам и соединение каналами связи этих узлов между собой *определяют топологию вычислительной сети*.

Следует отметить, что наличие подсети связи с коммуникационными узлами является отличительной особенностью крупномасштабных вычислительных сетей, в которых для передачи данных через транзитные узлы пользуются одним из трех базовых методов: коммутацией каналов, сообщений или пакетов.

При построении простейших ЛВС нет необходимости иметь явно выраженные коммутационные узлы. В таких сетях при передаче данных обычно используются более простые процедуры до-

ступа сетевых станций к общей передающей среде. Топология простейших ЛВС, при этом, представляет собой общую шину, звезду, кольцо или некоторое сочетание перечисленных структур.

Метод коммутации каналов используется в сетях в том случае, если между двумя станциями необходимо установить непосредственное физическое канальное соединение. Это соединение устанавливается в коммуникационных узлах сети до начала передачи данных. Типичным примером использования коммутации каналов является обычная телефонная сеть.

Реализация в сети метода коммутации каналов состоит в выполнении последовательности из трех фаз:

- 1) начальной фазы установления соединения между парой «станция-станция» или «конец-конец»;
- 2) фазы двунаправленной передачи данных по сети;
- 3) фазы разъединения соединения после завершения обмена данными и освобождения заранее зарезервированных ресурсов.

Предварительное резервирование сетевых каналов на всем пути от передатчика к приемнику при коммутации каналов предусматривает, что узлы должны обладать способностью распределять ресурсы и выбирать маршруты при установке соединений. Предварительное резервирование всего пути имеет существенные недостатки, к основным из которых относятся:

- неэффективность использования ресурсов (каналы резервируются даже на то время, когда данные не передаются);
- высокая вероятность получения отказа при резервировании пути, включающего много транзитных узлов;
- значительная задержка при установлении соединения и склонность сети к перегрузке;
- лавинообразный рост отказов установления соединений в случае перегрузки сети.

Однако данный способ имеет и некоторые преимущества. Так, после установления соединения в сети с коммутацией каналов передача данных идет очень эффективно и практически без задержек.

Метод коммутации сообщений представляет собой реализацию принципа поэтапной передачи данных с промежуточным хранением. Здесь нет необходимости заранее резервировать весь путь между двумя станциями. Сообщение (связанный блок данных) последовательно передается по сети от узла к узлу, которые в этом случае являются компьютерами, организующими промежуточное хранение транзитных сообщений и их маршрутизацию при передаче по сети. Для маршрутизации каждое сообщение снабжается заголовком с сетевыми адресами станции-передатчика и станции-приемника.

Коммутация сообщений увеличивает эффективность использования линий связи; позволяет избежать блокировок сети при увеличении сетевого трафика; обеспечивает возможности установления приоритетного обслуживания сообщений, осуществления контроля за ошибками передачи и использования процедур вос-

становления искаженных или потерянных данных; а также позволяет взаимодействовать через сеть пользователям даже в случае использования ими различных скоростей передачи и кодов представления данных. В то же время задержки передачи, которые связаны, в первую очередь, с ожиданием длинных сообщений в очередях узлов и значительно возрастают при увеличении нагрузки, не подходят для интерактивного сетевого взаимодействия в режиме реального времени.

Метод пакетной коммутации сообщений в настоящее время используется в двух модификациях: в режиме дейтаграмм и в режиме виртуальных каналов.

*Режим дейтаграмм* является прямым развитием коммутации сообщений, где сообщения предварительно разбиваются на небольшие, фиксированного размера порции (*пакеты*). Каждый пакет при передаче по коммуникационной сети является полностью независимой единицей. Для этого он снабжается своим заголовком, где указываются сетевые адреса отправителя и получателя сообщения, а также порядковый номер отдельного пакета во всем сообщении.

Уменьшение размера передающихся порций информации и возможность одновременной передачи нескольких пакетов одного сообщения по альтернативным путям при данном подходе существенно уменьшают сетевые задержки при передаче данных. Кроме того, коммутационные узлы могут иметь не столь большие, как при коммутации сообщений, размеры буферов для временного размещения транзитных пакетов, поэтому скорость обработки информации в этих узлах может быть повышена. На уменьшение задержек существенно влияет и то, что при обнаружении ошибок передачи в режиме коммутации пакетов повторно передаются лишь отдельные пакеты, а не целые сообщения.

Пакетная коммутация, однако, имеет и негативные стороны. С одной стороны, при ее использовании увеличивается объем дополнительной, служебной информации, передающейся по сети (заголовки отдельных пакетов). С другой стороны, в режиме дейтаграмм существует проблема организации сборки переданного сообщения в узле назначения. Эта проблема связана с тем, что отдельные пакеты, проходя различными маршрутами по подсети связи, будут приходить в конечный узел назначения в неупорядоченной последовательности.

*Режим виртуальных каналов* является попыткой соединить воедино преимущества метода коммутации каналов и метода коммутации сообщений. При этом подходе, еще до посылки по сети первого информационного пакета, между двумя конечными точками организуется *логическое соединение*, связанное с реализацией трех фаз, присущих методу коммутации каналов (фазы начального установления соединения, фазы двунаправленной передачи данных и фазы разъединения соединения).

Вызывающая станция сначала посылает по сети служебный пакет запроса на установление виртуального канала, связывающего станцию-инициатор с вызываемой станцией. Подсеть связи маршрутизирует этот пакет как обычную дейтаграмму, содержащую в заголовке сетевые адреса двух конечных станций. Передвигаясь по сети, пакет закрепляет за пройденным маршрутом номер устанавливаемого виртуального канала. Номер логического канала, запоминаемый в транзитных узлах, закрепляется за двунаправленным маршрутом для каждого конкретного вызова обмена данными.

После установления логического соединения, т.е. после получения вызываемой станцией пакета-ответа на запрос, по установленному виртуальному каналу начинается пересылка информационных пакетов сообщения. Последовательная передача пакетов по установленному логическому каналу полностью обеспечивает их получение в правильной последовательности. Поэтому заголовков каждого информационного пакета уже не нуждается в порядковом номере, а также и в указании сетевых адресов обеих станции-абонентов (достаточно лишь указание номера логического канала). Следовательно, при коммутации виртуальных каналов не только уменьшается объем передачи дополнительной служебной информации, но и обеспечивается интерактивный режим взаимодействия двух станций-абонентов.

Заметим, что весь путь целиком между двумя станциями-абонентами здесь не резервируется. Пакеты передаются от узла к узлу с промежуточным хранением и ожидают в общих очередях к каналам, связывающим эти транзитные узлы. Однако для каждого соединения между станциями-абонентами маршрутизация осуществляется только один раз при установлении соединения.

Конечно, если отдельной станции необходимо передать по сети всего несколько пакетов, то режим дейтаграмм будет более быстрым и предпочтительным. Однако, если между станциями необходим обмен данными на протяжении значительного периода времени, предпочтение следует отдать виртуальным соединениям. Поэтому в вычислительных сетях на практике применяются сочетания различных методов коммутации в зависимости от требований приложений, количественных и качественных характеристик узлов, линий связи и трафика.

#### **7.4. Какие существуют стандарты, правила и соглашения в области построения вычислительных сетей?**

Для преодоления различий при использовании в вычислительных сетях аппаратно-программных средств разных производителей и различий у отдельных модификаций этих средств даже у одного производителя Международная организация по стандар-

там (ISO) разработала *модель взаимодействия открытых систем (OSI)*, которая объединяет серию рекомендаций по сетевому взаимодействию неоднородных систем (компьютеров, терминалов, процессов, средств связи и т. д.). Термин “открытые системы” подчеркивает возможность взаимодействия любых двух систем с помощью соответствующих рекомендаций.

Модель OSI представляет структурированный подход к описанию многоуровневой иерархии протоколов (правил и соглашений) сетевого взаимодействия в рамках единой архитектуры. Данная модель не предполагает непосредственного соединения двух взаимодействующих абонентов сети, а предполагает возможность использовать подсети связи с любым из методов коммутации.

Уровни модели OSI. Каждая система-абонент сети в рамках модели OSI имеет семь уровней (номера уровней от 1 до 7). Абоненты могут взаимодействовать между собой в рамках каждого из семи уровней с использованием соответствующего протокола. В то же время каждый из уровней использует при взаимодействии абонентов услуги нижестоящего уровня и обеспечивает своими услугами вышестоящий уровень. Поэтому логическое взаимодействие разных систем на одинаковых уровнях обеспечивается межуровневой передачей информации в каждой из систем.

Когда прикладной процесс одной из систем направляет сообщение прикладному процессу другой системы, он направляет данные на уровень 7. При этом данные снабжаются заголовком согласно правилам протокола седьмого уровня (это называется инкапсуляцией данных). Затем эти данные, включая добавленный заголовок, передаются на уровень 6, где они рассматриваются как единое целое. На этом уровне к данным добавляется заголовок протокола шестого уровня (повторная инкапсуляция). Указанный процесс повторяется до уровня 1, который передает инкапсулированные данные по линии связи смежному узлу. Когда данные достигнут места назначения, к ним применяется обратная процедура. Здесь на каждом из уровней в соответствии с соответствующим протоколом убирается заголовок этого уровня, а извлеченные данные передаются на вышестоящий уровень. Заметим, что аналогичные процедуры для 1, 2 и 3 уровней выполняются и в транзитных коммуникационных узлах.

Протокол 1-го уровня (*физического уровня*) определяет электромеханические, функциональные и процедурные характеристики физического соединения устройств. Он предоставляет для уровня 2 такие услуги, как прозрачность передачи битов, мониторинг производительности, физический контроль и исправление ошибок.

Протокол 2-го уровня (*канального уровня*) обеспечивает функциональные и процедурные средства активизации, поддержки и деактивизации логического (информационного канала) между двумя смежными узлами. Он обеспечивает выполнение для нужд 3-го уровня таких функций, как синхронизация и упорядочение

при передаче пакетов, обнаруживает ошибки и исправляет данные в передаваемых пакетах, а также осуществляет контроль перегрузок в информационном канале.

Протокол 3-го уровня (*сетевого уровня*) обеспечивает установление соединения между двумя абонентами сети в сети, поддерживает и ликвидирует это соединение. Такой протокол содержит процедуры передачи сигналов (сигнальных пакетов), сетевой маршрутизации, формирования пакетов и сборки сообщений, контроля перегрузок и управления информационными потоками.

Если протоколы первых трех уровней предназначены для обеспечения взаимодействия пользователей с сетью, протоколы четвертого и более высоких уровней предназначены для совместного взаимодействия через сеть конечных пользователей. Протокол 4-го уровня (*транспортного уровня*) обеспечивает надежность и прозрачность передачи данных по сети между двумя конечными системами независимо от типа подсети связи. Протоколы 5-го (*сеансового*) и 6-го (*представительного*) уровней обеспечивают соответственно управление диалогом между взаимодействующими приложениями (организация и синхронизация диалога) и устраняют проблемы синтаксического несоответствия в диалоге используемых разными приложениями кодов и форматов данных.

Модель OSI не определяет международные, государственные или промышленные стандарты сетевого взаимодействия, а носит рекомендательный характер. Попытки реализации стандартных протоколов в рамках данной концепции растянулись на годы. Наличие в модели OSI слишком большого числа уровней затруднило реализацию протоколов, а сами эти протоколы обнаружили свою медлительность, следовательно, и неэффективность. Более того, можно считать, что в настоящее время стандартом де-факто для крупномасштабных сетей является семейство сетевых протоколов, объединенных общим названием TCP/IP.

Протоколы TCP/IP базируются на более простой четырехуровневой схеме. Нижний — канальный уровень — определяет стандарты (протокол Address Resolution Protocol, ARP) сетевых аппаратных средств, адресов и драйверов устройств. Второй — сетевой уровень — определяет правила базовых коммуникаций, логической адресации узлов и маршрутизации пакетов (протоколы Internet Protocol, IP и Internet Control Message Protocol, ICMP). Протоколы третьего — транспортного уровня (Transmission Control Protocol, TCP и User Datagram Protocol, UDP) — обеспечивают установление соединения между двумя программами в сети как в режиме виртуальных каналов, так и в режиме дейтаграмм. Протоколы высшего — прикладного уровня (rlogin, talk, ftp, ntp, NFS, DNS, traceroute и др.) — определяют правила взаимодействия прикладных программ конечных пользователей.

Исторически комплекс протоколов TCP/IP возник для сетевого взаимодействия UNIX-машин. Для машин другого типа

в свое время были разработаны различные сетевые продукты, например, протокол Apple Talk фирмы Apple для компьютеров семейства Macintosh и сетевые продукты DECnet, реализующие сетевую архитектуру DNA (Digital Network Architecture) фирмы DEC. Весьма широкую популярность при построении ЛВС на базе IBM-совместимых ПК в свое время получил разработанный фирмой Novell протокол IPX (Internetwork Packet Exchange).

Как уже отмечалось, в простейших однородных ЛВС нет коммуникационных узлов. В этих сетях обычно используются весьма простые процедуры адресации и доступа сетевых станций к общей передающей среде, которая образуется с помощью общей шины, звездообразной структуры, кольца или некоторого их сочетания. Официальными стандартами для ЛВС, построенных на базе IBM-совместимых ПК, являются протоколы сетей ArcNet, Token Ring и Ethernet.

Разработанный фирмой Datapoint в начале 70-х годов стандарт ARCnet (IEEE 802.4) в настоящее время уже устарел и практически не используется, однако некоторые идеи, нашедшие свое отражение в этом стандарте, используются до сих пор. Станции сети ARCnet (персональные компьютеры), каждая из которых имеет уникальный физический адрес (номер от 0 до 255), соединяются между собой одним из двух способов — в виде «шины» или «распределенной звезды». Логически же эта сеть, независимо от ее физической конфигурации, является «кольцом».

Файл-сервер сети циклически опрашивает станции (в порядке возрастания их номеров), готовы ли они к передаче данных. Такой опрос имеет вид перемещаемого по кольцу пакета (0,5 Кбайта), который называется жетоном (token) разрешения на передачу. Жетон может быть пустым или содержать данные, передаваемые на опрашиваемую станцию. Получив жетон, станция может передать собственный пакет. Детерминированная процедура доступа данного протокола обеспечивает сети устойчивую работу при возникновении перегрузок. Однако скорость передачи в сети ARCnet не превышает 2,5 Мбит/с, что считается в современных условиях неприемлемым.

Стандарт Token Ring (IEEE 802.2), предложенный фирмой IBM в 1984 году, представляет собой более совершенную схему реализации детерминированного метода управления доступа к сети с помощью жетона разрешения. Каждый из физически связанных в «кольцо» узлов сети Token Ring передает пакет с жетоном по кругу. Особенностью Token Ring является то, что к узлам может быть подключено несколько станций. Однако в целом принцип эстафетной передачи жетона по кольцу не нарушается. Каждый из узлов циклически опрашивает свои станции. Отдельная станция передает свой пакет информации, только получив свободный жетон. Для соединения узлов сети Token Ring в настоящее время используются экранированная (STP) или неэкранированная (UTP) витая пара.

Скорость передачи данных в сети Token Ring составляет всего 4 или 16 Мбит/с. Однако основным ее недостатком является относительно высокая стоимость.

Наибольшее распространение получил более дешевый вариант стандарта Ethernet (IEEE 802.3), разработанный фирмой Хехох. Логически эта сеть представляет собой «шину», с помощью которой каждый узел связан со всеми другими. Физически же данная сеть может представлять собой и «звезду» или несколько «звезд», соединенных общей магистралью. Для соединения станций в настоящее время в основном используется неэкранированная витая пара, которая практически вытеснила в ЛВС популярный ранее коаксиальный кабель.

Самой яркой особенностью сети Ethernet является используемый в ней недетерминированный метод множественного доступа с контролем несущей и устранением коллизий (CSMA/CD). Сеть здесь всегда готова принять сообщение от любого узла. Однако перед отправкой информационного пакета станция сначала определяет, что никто другой не использует сеть. Если две или более станций одновременно начинают передачу, возникает коллизия. Передающие информацию станции обнаруживают ее и прекращают передачу. Повторная попытка станции передать данные возобновляется через случайный интервал времени. Постоянно прослушивая сеть, каждая из станций обнаруживает и принимает посылаемые ей пакеты. В качестве аналогии данной схемы часто упоминается способ попарного общения группы воспитанных людей, находящихся в темной комнате.

Теоретически скорость передачи данных в сети Ethernet составляет 10 Мбит/с. Однако коэффициент практического использования пропускной способности кабельной системы в этой сети составляет всего 35%. Недетерминированный метод доступа уменьшает задержки при небольшом сетевом трафике, но при перегрузке сети коллизии и задержки существенно возрастают.

Дальнейшим развитием технологии Ethernet явился новый стандарт Fast Ethernet, также известный как 100Base-T и 100Base-X технологии, обеспечивающий скорость передачи данных до 100 Мбит/с с использованием как витой пары категории 5, так и оптико-волоконного кабеля. Данное экстенсивное расширение стандарта IEEE 802.3 активно продвигается компаниями 3Com, Sun и др.

Альтернативным вариантом организации скоростной (100 Мбит/с) ЛВС является новая 100VG AnyLAN технология, продвигаемая компаниями Hewlett-Packard, AT&T и IBM. Данная технология определена стандартом IEEE 802.12, который также считается высокоскоростным расширением стандарта IEEE 802.3. Однако эта технология лишь формально поддерживает передачу пакетов в стандарте Ethernet. Фактически здесь предполагается древовидная сетевая топология и детерминированный циклический опрос станций.



В настоящее время существуют еще более скоростные, но и более дорогие варианты организации вычислительных сетей в виде распределенного двойного кольца на базе оптико-волоконных каналов (вариант FDDI) и витой пары (вариант CDDI). Кроме того, в последние годы крупными телефонными компаниями активно разрабатываются новые технологии цифровых сетевых коммуникаций — ISDN (Integrated Services Digital Network) и ATM (Asynchronous Transfer Mode). Данные варианты организации и технологии построения предназначаются для больших корпоративных вычислительных сетей.

Несколько перечисленных выше сетей могут интегрироваться в более сложные единые сетевые структуры. При этом однотипные по используемому в них аппаратуре и протоколам сети объединяются с помощью общих для соединяемых сетей узлов-«мостов», а разнотипные сети объединяются с помощью общих узлов-«шлюзов». И в том, и в другом случаях интеграция нескольких сетей в единую систему требует обеспечения межсетевой маршрутизации информационных потоков в рамках единой сети. Межсетевая маршрутизация организуется путем включения в каждую из объединяемых подсетей специальных узлов-«маршрутизаторов» (часто функции «маршрутизаторов» и «шлюзов» интегрируются в одном узле). Узлы-«маршрутизаторы» должны «распознавать», какой из пакетов относится к «местному» графику сети станции-отправителя, а какой из них должен быть передан в другую сеть, входящую в единую интегрированную систему.

Следует отметить, что даже если в каждой из объединяемых сетей в силу ее топологии отсутствует неоднозначность выбора маршрута передачи данных, в интегрированной сети такая неоднозначность вполне возможна, в частности, из-за возникновения нескольких замкнутых контуров. При этом узлы-«маршрутизаторы» должны поддерживать эффективные процедуры определения надежных и наиболее быстрых путей доставки пакетов станциям-получателям.

## **7.5. Как организована всемирная компьютерная сеть Интернет?**

Интернет — это всемирная компьютерная сеть, объединяющая миллионы компьютеров по всему миру. Фактически Интернет является конгломератом многих глобальных, региональных, университетских и учреждений сетей, а также сетей, обслуживаемых коммерческими провайдерами. В Интернет нет центрального управляющего органа, а следовательно, выход любого узла из строя или появление нового узла не оказывают никакого влияния на общую работоспособность сети. Однако архитектура коммуникационной системы Интернет имеет вполне определенный иерархический ха-

ракти. В этой иерархической архитектуре ограниченный набор дорогостоящих магистральных каналов с высокой пропускной способностью, составляющих так называемую опорную или базовую сеть, соединяет между собой сети со средней пропускной способностью, к которым, в свою очередь, подключаются отдельные организации. Понятно, что для сети такого масштаба и организации очень остро стоит проблема адресации и маршрутизации.

Связь между компьютерами в Интернет осуществляется посредством комплекса сетевых протоколов TCP/IP. Для идентификации компьютеров (host-узлов), подключенных к Интернет, и межсетевой маршрутизации пакетов каждому из компьютеров присваивается уникальный четырехбайтный адрес (IP-адрес). Запись IP-адреса состоит из четырех сегментов, разделенных точками. Каждый сегмент представляет собой десятичное число в диапазоне от 0 до 255, что соответствует одному байту. Примером записи IP-адреса является строка: 197.25.17.34. Числа 0, 127 и 255 зарезервированы для специальных нужд и не могут быть использованы в обычном IP-адресе.

Сегменты IP-адреса делятся на две части. Левая — сетевая часть IP-адреса — обозначает сеть или иерархию подсетей, на нижнем уровне которой находится адресуемый компьютер. Правая — машинная часть IP-адреса — указывает на конкретный номер host-компьютера в сети нижнего уровня иерархии. Количество сегментов в сетевой и машинной части IP-адреса зависит от того, к какому классу сети он принадлежит.

В Интернет существуют следующие классы сетей: А, В, С, D и Е. Сети класса D и Е носят экспериментальный характер. Сети класса А и В используются для крупномасштабных сетей, включающих в себя очень большое количество компьютеров. Обычные пользователи Интернет, как правило, используют IP-адреса сетей класса С.

Определить, к какому классу сети принадлежит конкретный IP-адрес и каков формат его сетевой и машинной части, можно по левому сегменту IP-адреса, чаще называемому первым или старшим байтом адреса, в соответствии со следующими правилами:

Класс сети	Старший байт	Формат IP-адреса
А	1 – 126	сеть. host. host. host
В	128 – 191	сеть.сеть. host. host
С	192 – 223	сеть.сеть.сеть. host
Д	224 – 239	–
Е	240 – 254	–

Таким образом, IP-адрес 197.25.17.34 определяет host-компьютер с адресом 34, подключенный к сети номер 17; сеть номер 17 является подсетью сети номер 25, а сеть номер 25 является подсетью сети 197 класса С.

Номера сетей выделяются административным центром InterNIC (Network Information Center) научным организациям, учебным заведениям, коммерческим структурам и пр. по их официальным запросам. Данные номера являются постоянными, или статическими. При этом, присваивание номеров конкретным машинам пользователей происходит непосредственно в самих организациях.

Каждый Интернет-провайдер, компания, предоставляющая доступ в Интернет индивидуальным клиентам (Internet service provider, ISP), предварительно получив комплект постоянных номеров сетей в NIC и создав на их базе набор (пул) IP-адресов, выделяет клиенту при каждом его подключении один из них. В этом случае, IP-адрес клиента рассматривается как временный, или динамический. Данный механизм использования адресов Интернет в условиях множества непостоянных клиентов сети позволяет экономить ограниченное пространство статических адресов, которое в настоящее время составляет примерно два миллиона.

В силу того, что числовые IP-адреса host-узлов, обеспечивающие межсетевую маршрутизацию пакетов на втором уровне протоколов TCP/IP, не очень удобны для пользователей (отметим, что аппаратные адреса сетевых устройств первого уровня протоколов TCP/IP полностью скрыты от них), IP-адреса были дополнены иерархической системой символических адресов компьютеров, работа с которой обеспечивается в Интернет особой сетевой службой доменных имен DNS (Domain Name System).

Доменная система имен — это весьма сложная распределенная база данных, содержащая информацию о компьютерах (в основном, о компьютерах-серверах), включенных в Интернет. К информации данной базы относятся символьные адреса (имена) компьютеров, их числовые IP-адреса, данные для маршрутизации почты и многое другое. Основной задачей службы DNS при сетевом взаимодействии является поиск адресуемых компьютеров с преобразованием символьных адресов в числовые IP-адреса и наоборот.

Пространство имен доменной системы представляет собой дерево с корневым каталогом «.»». Под корневым каталогом располагаются домены верхнего уровня, ниже — второго и так далее. Таким образом, доменная система имен выполняет еще одну функцию — обеспечивает иерархическую организацию адресов компьютеров, входящих в сеть, по принципу отличному от иерархии их физического подключения. Для доменного имени «sh.inform.ru» ru является именем домена верхнего уровня, inform — именем домена второго уровня, а sh — именем домена третьего уровня. При этом в качестве домена самого нижнего уровня выступает символическое имя компьютера.

Имена домен DNS верхнего уровня строго определены и могут быть трех- или двухсимвольными. Первый тип домен верхнего уровня исторически предназначался для организаций, расположенных на территории США, и информировал об их организа-

ционно-политической принадлежности. К трехсимвольным доменам DNS верхнего уровня относятся следующие имена:

- COM — коммерческие организации;
- EDU — учебные заведения;
- NET — организации, предоставляющие сетевые услуги;
- MIL — военные учреждения;
- GOV — правительственные учреждения;
- ORG — некоммерческие организации;
- INT — международные организации.

Двухсимвольные домены DNS верхнего уровня предназначаются для других стран и совпадают с кодами этих стран согласно ISO. Ниже приведено несколько таких кодов.

- AU — Австрия.
- CA — Канада.
- DK — Германия.
- FI — Финляндия.
- FR — Франция.
- UA — Украина.
- RU — Россия.

Имена доменов второго уровня на территории США выделяются административным центром сети Интернет InterNIC. В Европе заявки на получение доменных имен второго уровня принимает RIPE (Reseaux IP Europeens). При таком централизованном выделении имен второго уровня дается гарантия того, что выданный домен второго уровня уникален в пределах соответствующего домена первого уровня. Организация вправе самостоятельно делить полученный домен второго уровня на поддомены, обеспечивая при этом уникальность новых имен на нижних уровнях иерархии.

Пользователи, подключенные к Интернет, получают доступ ко всем ресурсам сети. Они могут с помощью программных средств telnet, rlogin и т. п. осуществить регистрацию и выполнить свою работу на одном из удаленных многопользовательских компьютеров сети; совместно с другими пользователями объединять свои файловые системы в рамках распределенной в пространстве сетевой файловой системы NFS (Network File System) или воспользоваться услугами доступной практически в любой точке земного шара электронной почты E-mail, которая почти по всем параметрам превосходит обыкновенную почту.

В Интернет существует множество так называемых ftp-серверов, на которых хранится огромное количество файлов. Пользователь, соединившись с одним из таких серверов с помощью сетевой службы FTP (File Transfer Protocol), получает возможность поиска на сервере и переноса на собственный компьютер необходимой ему информации. Правда, иногда, для того чтобы копировать файлы, необходимо иметь пользовательский бюджет на данном сервере, но многие ftp-серверы позволяют регистрироваться под пользовательским именем anonymous и с адресом электрон-

ной почты в качестве пароля (такие серверы называются анонимными ftp-серверами).

Для облегчения поиска необходимой информации в Интернет существует отдельная сетевая служба Archie. Данная служба обеспечивает поиск по ключевым словам в специальной регулярно обновляемой базе данных о файлах, доступных по анонимному ftp.

Служба WAIS (Wide Area Information Server) аналогична Archie, однако позволяет проводить более глубокий поиск не только по именам и общим характеристикам файлов, но и по их содержанию.

Сервисная система Gopher связывает все три вышеназванные службы воедино. Средства поиска Gopher хорошо совмещаются с Archie и WAIS, а средства ее пользовательского интерфейса позволяют просматривать и копировать документы, найденные в результате поиска.

Для представления хранимой в Интернет информации в удобной для пользователя форме существует специальная сетевая служба WWW (World Wide Web), которая представляет собой своего рода распределенную по множеству узлов базу различного рода данных, построенную на гипертекстовой технологии. Для поиска в этой базе используются различные поисковые серверы, например, Rambler, Lycos, Yahoo и др.

Помимо названных сетевых служб в Интернет существуют и другие службы, в частности, IRC и ICQ, обеспечивающие возможность интерактивного общения удаленных пользователей сети. С помощью IRC (Internet Relay Chat) множество пользователей могут заходить на так называемые «каналы» («комнаты», «виртуальные места», как правило, имеющие тематическую направленность), чтобы «поговорить» с группой людей или с конкретным человеком. Служба ICQ (I Seek You) — очень популярный в последнее время Internet-пейджер, позволяющий в любое время узнать, находится ли некоторый пользователь в сети, «поговорить» с ним, обменяться файлами и т. д.

Воспользоваться услугами всех перечисленных выше сетевых служб можно при наличии у пользователя специальной программы-клиента. Отметим, что некоторые из таких программ-клиентов носят интегральный характер, обеспечивая взаимодействие пользователя с несколькими сетевыми службами. Например, Web-браузер фирмы Netscape позволяет работать не только с www, но и с ftp, с gopher и даже с некоторыми другими службами.

Поиску информации в Интернете посвящены разделы 8.3 и 8.4.

## **7.6. В чем состоит суть распределенной обработки данных?**

Потребность в данных коллективного пользования в последнее время все более возрастает. Это послужило причиной уси-

ливающегося внимания к различным системам распределенной обработки данных.

Существует несколько понятий в этой области, которые необходимо определить более точно. Вначале выделим эти понятия:

- распределенная обработка данных;
- базы данных с сетевым доступом;
- архитектура «клиент-сервер»;
- распределенные базы данных.

Под распределенной обработкой данных понимают обработку приложений несколькими территориально распределенными машинами. При этом в приложениях, связанных с обработкой базы данных, собственно управление базой данных может выполняться централизованно.

Системы баз данных, построенные с помощью сетевых версий, иногда неправомерно называют распределенными базами данных, в то время как они фактически являются лишь распределенным (сетевым) доступом к централизованной базе данных. Такие системы создаются на основе оборудования и программного обеспечения различных локальных вычислительных сетей.

Архитектура систем баз данных с сетевым доступом предполагает выделение одной из машин сети в качестве центральной. Эта машина обеспечивает функционирование той части сетевой версии СУБД, которая осуществляет управление данными в терминах базы данных и называется *сервером файлов* (File Server). Предполагается, что центральная машина обладает жестким диском достаточно большой емкости, на котором хранится совместно используемая централизованная база данных. Все другие машины сети выполняют функции *рабочих станций* (Workstation), с помощью которых поддерживается доступ пользователей системы к централизованной базе данных. В соответствии с пользовательскими запросами файлы базы данных передаются на рабочие станции, где в основном и производится их обработка. Рабочая станция должна иметь достаточно ресурсов для обеспечения приемлемого уровня реактивности при обработке пользовательских запросов.

Поскольку СУБД с сетевым доступом построены из расчета, что вся обработка данных ведется на рабочей станции, то рассматриваемый вариант архитектуры системы баз данных характеризуется большим сетевым трафиком, что отрицательно сказывается на производительности и надежности системы.

Сетевые версии отличаются от локальных версий тем, что они рассчитаны на мультипользовательскую обстановку. Это предполагает обладание некоторыми специальными механизмами, позволяющими многим пользователям совместно обращаться к общим ресурсам данных из централизованной базы данных. К числу таких механизмов относятся *механизмы синхронизации транзакций*, основанные на технике блокирования ресурсов и

позволяющие производить обновление данных при параллельной работе различных пользователей, а также *механизмы управления доступом*, обеспечивающие конкретным пользователям операции над базой данных в рамках тех полномочий, которые им предоставлены.

В сетевых версиях СУБД используются разнообразные протоколы *блокирования ресурсов*. Некоторые системы обеспечивают в определенных ситуациях автоматическое блокирование ресурсов, освобождая разработчика от необходимости заботиться об этом. В других системах имеются только средства явного блокирования.

Протокол, принятый, например, в СУБД R:BASE for DOS, допускает возможность блокирования ресурсов данных вплоть до уровня поля. Благодаря этому два пользователя могут одновременно обновлять одну и ту же строку таблицы, но разные ее поля. Выбор разработчиками такой мелкой единицы блокирования позволяет минимизировать интегральное время ожидания доступа к заблокированному ресурсу при исполнении приложения. Представляют интерес «тонкие» средства блокирования ресурсов, при которых один пользователь блокирует строку для обновления, а другой может, тем не менее, в это же время читать ее. СУБД позволяет пользователям иметь информацию о том, кто в данный момент блокирует запрашиваемые ими данные.

Сложные проблемы связаны в мультипользовательском режиме работы с базами данных с *тупиковыми ситуациями* (Deadlock). В технологии баз данных предусматривается специальная техника профилактики возникновения тупиковых ситуаций и отката (Roll-Back) транзакций при их возникновении.

В некоторых СУБД обеспечивается возможность для приложений направлять специальные сообщения о намерениях, связанных с блокированием ресурсов, в поддерживаемый для этих целей системой «почтовый ящик», а также получать информацию из такого «почтового ящика» об установленных в данный момент блокировках. Подобная информация позволяет каждому пользователю соблюдать «джентльменскую линию поведения» для того, чтобы исключить возможность возникновения тупиковых ситуаций.

В последнее время происходит существенная трансформация подходов к использованию баз данных в обстановке локальных сетей, направленная на повышение роли центральной машины сети, ранее используемой лишь для реализации сервера файлов. Это означает, что сервер файлов центральной машины обеспечивает обработку параллельных запросов на файлы, поступающие с рабочих станций, используя необходимую дисциплину блокирования ресурсов; рабочие станции должны при этом копировать с центральной машины нужные им файлы базы данных и выполнять их обработку.

## **7.7. В чем состоят основные особенности архитектуры «клиент-сервер»?**

Новая модель взаимодействия компьютеров в сети получила название «клиент-сервер». Каждый из составляющих эту архитектуру элементов играет свою роль: сервер владеет и распоряжается информационными ресурсами системы, клиент имеет возможность воспользоваться ими.

Сервер базы данных представляет собой мультипользовательскую версию СУБД, параллельно обрабатывающую запросы, поступившие со всех рабочих станций. В его задачу входит реализация логики обработки транзакций с применением необходимой техники синхронизации — поддержки протоколов блокирования ресурсов, обеспечение, предотвращение и/или устранения тупиковых ситуаций.

В ответ на пользовательский запрос рабочая станция получит не «сырье» для последующей обработки, а готовые результаты. Программное обеспечение рабочей станции при такой архитектуре играет роль только внешнего интерфейса (Front — end) централизованной системы управления данными. Это позволяет существенно уменьшить сетевой трафик, сократить время на ожидание заблокированных ресурсов данных в мультипользовательском режиме, разгрузить рабочие станции и при достаточно мощной центральной машине использовать для них более дешевое оборудование.

Как правило, клиент и сервер территориально отделены друг от друга, и в этом случае они входят в состав или образуют систему распределенной обработки данных.

Для современных СУБД архитектура «клиент-сервер» стала фактически стандартом.

Если предполагается, что проектируемая информация будет иметь архитектуру «клиент-сервер», то это означает, что прикладные программы, реализованные в ее рамках, будут иметь распределенный характер, т. е. часть функций приложений будет реализована в программе-клиенте, другая — в программе-сервере. Основным принцип технологии «клиент-сервер» заключается в разделении функций стандартного интерактивного приложения на четыре группы:

- функции ввода и отображения данных;
- прикладные функции, характерные для предметной области;
- фундаментальные функции хранения и управления ресурсами (базами данных);
- служебные функции.

Исходя из этого деления любое приложение может состоять из следующих компонентов:

- компонент представления (функции 1-й группы);
- прикладной компонент (функции 2-й группы);



- компонент доступа к информационным ресурсам (функции 3-й группы и протокол их взаимодействия).

Различия определяются четырьмя факторами:

- какие виды программного обеспечения в логических компонентах;
- какие механизмы программного обеспечения используются для реализации функций трех групп;
- как логические компоненты распределяются компьютерами в сети;
- какие механизмы используются для связи компонент между собой.

Исходя из этого, рассмотрим четыре подхода, реализованные в моделях технологии «клиент-сервер».

1. *FS-модель* — базовая для локальных сетей персональных компьютеров. Применялась для разработки информационных систем на базе FoxPRO, Clipper, Paradox.

Основные свойства:

- выделяется файл-сервер для реализации услуг по обработке файлов других узлов сети; работает под управлением сетевых ОС;
- играет роль компонент доступа к информационным ресурсам;
- в остальных узлах функционирует приложение, в кодах которого совмещены компоненты представления и прикладной;
- протокол обмена — набор низкоуровневых вызовов;

Технология: запрос направляется на файловый сервер, который передает СУБД, размещенной на компьютере-клиенте, требуемый блок данных. Вся обработка осуществляется на компьютере-клиенте.

Недостатки:

- высокий сетевой трафик;
- небольшое число операций манипулирования;
- недостаточные требования к безопасности.

2. *RDA-модель*.

Основные свойства:

- коды компонента представления и прикладного компонента совмещены и выполняются на компьютере-клиенте;
- доступ к информационным ресурсам обеспечивается операторами непроцедурного языка SQL.

Технология:

- клиентский запрос направляется на сервер, где функционирующее ядро СУБД обрабатывает запрос и возвращает результат (блок данных) клиенту. Ядро СУБД выполняет пассивную роль;
- инициатор манипуляций с данными — программы на компьютере-клиенте.

Достоинства:

- процессор сервера загружается операциями обработки данных;
- уменьшается загрузка сети, т. к. по сети передаются запросы на языке SQL;

- унификация интерфейса «клиент-сервер» в виде языка SQL; использование его в качестве стандарта общения клиента и сервера.

Недостатки:

- удовлетворительное администрирование приложений в RDA-модели невозможно из-за совмещения в одной программе различных по своей природе функций (представления и прикладных).

3. *DBS-модель* реализована в реляционных СУБД Informix, Ingres, Oracle.

Основные свойства:

- основа модель-механизм хранимых процедур — средство программирования SQL-сервера;

- процедуры хранятся в словаре базы данных, разделяются между несколькими клиентами и выполняются на компьютере, где функционирует SQL-сервер;

- компонент представления выполняется на компьютере-клиенте;

- прикладной компонент и ядро СУБД на компьютере-сервере базы данных.

Достоинства:

- возможность централизованного администрирования;

- вместо SQL-запросов по сети передаются вызовы хранимых процедур, что ведет к снижению сетевого трафика.

Недостатки:

- в большинстве СУБД недостаточно возможностей для отладки и типизирования хранимых процедур;

- ограниченность средств для написания хранимых процедур.

На практике чаще используется разумный синтез RDA- и DBS-моделей для построения многопользовательских информационных систем.

4. *AS- модель*

Основные свойства:

- на компьютере-клиенте выполняется процесс, отвечающий за интерфейс с пользователем;

- этот процесс, обращаясь за выполнением услуг к прикладному компоненту, играет роль клиента приложения (АС);

- прикладной компонент реализован как группа процессов, выполняющих прикладные функции, и называется сервером приложения (AS);

- все операции над БД выполняются соответствующим компонентом, для которого AS — клиент.

RDA- и DBS-модели имеют в основе двухзвенную схему разделения функций. В RDA-модели прикладные функции отданы клиенту, в DBS-модели их реализация осуществляется через ядро СУБД. В RDA-модели прикладной компонент сливается с компонентом представления, в DBS-модели интегрируется в компонент доступа к ресурсам.

В AS-модели реализована трехзвенная схема разделения функций, где прикладной компонент выделен как важнейший изо-

лированный элемент приложения, имеющий стандартизированные интерфейсы с двумя другими компонентами.

AS-модель является фундаментом для мониторов обработки транзакций.

## 7.8. Как организуются распределенные базы данных и технологии работы с ними?

СУБД и централизация обработки информации позволили устранить такие недостатки традиционных файловых систем, как несвязанность, несогласованность и избыточность данных. По мере роста баз данных и особенно при их использовании в территориально разделенных организациях появляются другие проблемы. Так, для централизованной СУБД, находящейся в узле телекоммуникационной сети, с помощью которой различные подразделения организации получают доступ к данным, с ростом объема информации и количества транзакций возникают следующие трудности:

- большой поток обменов данными;
- низкая надежность;
- низкая общая производительность;
- большие затраты на разработку.

Хотя в централизованной базе данных легче обеспечить безопасность, целостность и непротиворечивость информации при обновлениях, перечисленные проблемы создают определенные трудности. В качестве возможного решения этих проблем предполагается децентрализация данных. При децентрализации достигается:

- более высокая степень одновременности обработки вследствие распределения нагрузки;
- улучшенное использование данных на местах при выполнении удаленных (дистанционных) запросов;
- меньшие затраты;
- простота управления.

Затраты на создание сети, в узлах которой находятся малые ЭВМ, гораздо ниже, чем затраты на создание аналогичной системы с использованием большой ЭВМ.

Дадим следующее определение: *распределенная база данных* — это набор файлов (отношений), хранящихся в разных узлах информационной сети и логически связанных таким образом, чтобы составлять единую совокупность данных (связь может быть функциональной или через копии одного и того же файла).

Распределенная база данных предполагает хранение и выполнение функций управления данными в нескольких узлах и передачу данных между этими узлами в процессе выполнения запросов. Разбиение данных в распределенной базе данных может дос-

тигаться путем хранения различных таблиц на разных компьютерах или даже хранения разных частей и фрагментов одной таблицы на разных компьютерах. Для пользователя (или прикладной программы) не должно иметь значения, каким образом распределены данные между компьютерами. Работать с распределенной базой данных, если она действительно распределенная, следует так же, как и с централизованной, т. е. размещение базы данных должно быть прозрачно.

Несмотря на то, что распределенная база данных состоит из нескольких локальных баз данных, у пользователя должна сохраняться иллюзия работы с централизованной базой данных, что вызывает потребность в использовании некоторого общего представления о данных — *глобальной концептуальной схемы*. Определение данных в такой концептуальной схеме должно быть аналогичным определению в централизованной базе данных.

Отличия начинаются, когда требуется хранить данные в нескольких узлах. Чтобы произвести разбиение данных, нужно секционировать таблицы глобальной схемы на фрагменты. Существует два типа секционирования: горизонтальное и вертикальное. При секционировании таблицы по строкам выполняется горизонтальное секционирование, при разбиении по столбцам — вертикальное.

Таким образом, архитектура распределенной СУБД должна содержать информацию о секционировании исходных таблиц базы данных, что предполагает создание дополнительного уровня — *фрагментного*.

Самый высший уровень архитектуры распределенной СУБД — это *интерфейс прикладной программы и интерфейс процессора запросов*.

*Взгляд на базу данных отдельных пользователей* представлен в архитектуре отдельным 1-м уровнем, что аналогично внешнему уровню в классической архитектуре СУБД.

Для реализации и объяснения распределенной природы базы данных выделяются два уровня: фрагментный (см. выше) и *уровень распределенного представления*. Последний показывает географическое распределение данных по рабочим станциям, расположение экземпляра каждого фрагмента.

1—4 уровни архитектуры распределенной СУБД относятся к сетевой СУБД.

Однако выделяют еще локальные СУБД, где определяют представление данных на каждой рабочей станции.

Каждый уровень поддерживает различные представления базы данных; каждый уровень взаимодействует только со смежными уровнями представления.

Дейт установил 12 свойств или качеств идеальной распределенной базы данных:

1. Локальная автономия (local autonomy).
2. Независимость узлов (no reliance on central site).
3. Непрерывность операции (continuous operation).

4. Прозрачность расположения (location independence).
5. Прозрачная фрагментация (fragmentation independence).
6. Прозрачное тиражирование (replication independence).
7. Обработка распределенных запасов (distributed query processing).
8. Обработка распределенных транзакций (distributed transaction processing).
9. Независимость от оборудования (hardware independence).
10. Независимость от операционных систем (operationg system independence).
11. Прозрачность сети (network independence).
12. Независимость от баз данных (database independence).

Локальная автономия означает, что управление данными на каждом из узлов распределенной системы выполняется локально. База данных, расположенная на одном из узлов, является неотъемлемым компонентом распределенной системы. Будучи фрагментом общего пространства данных, она в то же время функционирует как полноценная локальная база данных; управление ею выполняется локально и независимо от других узлов системы.

Независимость от центрального узла означает, что в идеальной системе все узлы равноправны и независимы, а расположенные на них базы являются равноправными поставщиками данных в общее пространство данных. База данных на каждом из узлов самодостаточна: она включает полный собственный словарь данных и полностью защищена от несанкционированного доступа.

Непрерывные операции можно трактовать как возможность непрерывного доступа к данным (известное «24 часа в течение суток, семь дней в неделю») в рамках DDB вне зависимости от их расположения и вне зависимости от операций, выполняемых на локальных узлах. Это качество можно выразить лозунгом «данные доступны всегда, а операции над ними выполняются непрерывно».

Прозрачность расположения означает полную прозрачность расположения данных. Пользователь, обращающийся к DDB, ничего не должен знать о реальном, физическом размещении данных в узлах информационной системы. Все операции над данными выполняются без учета их местонахождения. Транспортировка запросов к базам данных осуществляется встроенными системными средствами.

Прозрачная фрагментация трактуется как возможность распределенного (то есть на различных узлах) размещения данных, логически представляющих собой единое целое. Существует фрагментация двух типов: горизонтальная и вертикальная. Первая означает хранение строк таблицы на различных узлах (фактически, хранение строк одной логической таблицы в нескольких идентичных физических таблицах на различных узлах). Вторая означает распределение столбцов логической таблицы по нескольким узлам.

Прозрачность тиражирования (асинхронного в общем случае) процесса переноса изменений объектов исходной базы данных

в базы, расположенные на других узлах распределенной системы) означает, что тиражирование возможно и достигается внутрисистемными средствами.

Обработка распределенных запросов DDB трактуется как возможность выполнения операций выборки над распределенной базой данных, сформулированных в рамках обычного запроса на языке SQL.

Обработка распределенных транзакций DDB можно трактовать как возможность выполнения операций обновления распределенной базы данных (INSERT, UPDATE, DELETE), не разрушающее целостность и согласованность данных. Эта цель достигается применением двухфазового или двухфазного протокола фиксации транзакций (two-phase commit protocol), ставшего фактическим стандартом обработки распределенных транзакций. Его применение гарантирует согласованное изменение данных на нескольких узлах в рамках распределенной, или глобальной транзакции.

Независимость от оборудования означает, что в качестве узлов распределенной системы могут выступать компьютеры любых моделей и производителей — от майнфреймов до «персоналок».

Независимость от операционных систем как качество вытекает из предыдущего и означает многообразие операционных систем, управляющих узлами распределенной системы.

Прозрачность сети означает, что спектр поддерживаемых конкретной СУБД сетевых протоколов не должен быть ограничением системы с распределенными базами данных. Данное качество формулируется максимально широко: в распределенной системе возможны любые сетевые протоколы.

Независимость от баз данных означает, что в распределенной системе могут мирно сосуществовать СУБД различных производителей, и возможны операции поиска и обновления в базах данных различных моделей и форматов.

Исходя из определения Дэйта, СУБД в общем случае можно рассматривать как слабосвязанную сетевую структуру, узлы которой представляют собой локальные базы данных. Локальные базы данных автономны, независимы и самоопределены; доступ к ним обеспечивается от различных поставщиков. Связи между узлами — это потоки тиражируемых данных. Топология DDB варьируется в широком диапазоне: возможны варианты иерархии, структур типа «звезда» и т. д. В целом топология DDB определяется географией информационной системы и направленностью потоков тиражирования данных.

Рассмотрим теперь проблемы реальных распределенных баз данных. Проблемы централизованных СУБД существуют и здесь, однако децентрализация добавляет новые:

а) Какова общая модель данных распределенной системы? Мы должны иметь единую концептуальную схему всей сети. Это обеспечит *логическую прозрачность* данных для пользователя, в ре-

зультате чего он сможет формировать запрос ко всей базе, находясь за отдельным терминалом (т. е. как бы работая с централизованной базой данных).

б) Необходима схема, определяющая местонахождение данных в сети. Это обеспечит *прозрачность размещения* данных, благодаря которой пользователь может не указывать, куда переслать запрос, чтобы получить требуемые данные.

в) Распределенные базы данных могут быть однородными или неоднородными по аппаратным и программным средствам. Проблему неоднородности сравнительно легко решить, если распределенная база является неоднородной по аппаратным средствам, но однородной по программным средствам (одинаковые СУБД в узлах). Если же в узлах распределенной системы используются разные СУБД, необходимы средства преобразования структур данных и языков. Это должно обеспечить *прозрачность преобразования* в узлах распределенной базы данных.

г) Управление словарями. Для обеспечения всех видов прозрачности в распределенной базе данных нужны программы, управляющие многочисленными справочниками или словарями.

д) Методы выполнения запросов в распределенной базе данных отличаются от аналогичных методов централизованных СУБД, так как отдельные части запроса нужно выполнять на месте расположения соответствующих данных и передавать частичные результаты на другие узлы; при этом должна быть обеспечена координация всех процессов.

е) В распределенной базе данных нужен сложный механизм управления одновременной обработкой, который, в частности, должен обеспечивать синхронизацию при обновлениях информации, то гарантирует непротиворечивость данных.

ж) Развита методология распределения и размещения данных, включая разбиение, является одним из основных требований к распределенной базе данных.

## Литература к главе 7

1. *Бойко В.В., Савинков В.М.* Проектирование баз данных информационных систем. — М.: Финансы и статистика, 1989.

2. *Дюшинский Г.М., Серегин А.В.* Телекоммуникационные сети России. Описание. Классификация. Выбор. — М.: Архитектура и строительство России, 1993.

3. Информатика: Учебник / Под ред. проф. *Н.В. Макаровой.* — М.: Финансы и статистика, 1997.

4. *Иванов Ю.Н.* Теория информационных объектов и системы управления базами данных. — М.: Наука, 1988.

5. Информационные системы в экономике: Учебник / Под ред. проф. *В.В. Дика.* — М.: Финансы и статистика, 1996.

6. Компьютерные технологии обработки информации: Учеб. пособие / С.В. Назаров, В.И. Першиков, В.А. Тафинцев и др.; Под ред. С.В. Назарова. — М.: Финансы и статистика, 1995.

7. Машурцев В.А., Якушева Н.М. Работа пользователя и системного администратора с рабочей станцией Windows NT. — М.: Радио и связь, 1999.

8. Турьянский А.Г. Искусство и технология международной связи. — М.: «Дело Лтд», 1995.

9. Эви Немет, Гарт Снайдер, Скотт Сибасс, Трент Р. Хейн UNIX: руководство системного администратора: Пер. с англ. — К.: BHV, 1997.

10. Эд Крол. Все об Internet.: Пер. с англ. — К.: BHV, 1996.

11. Якушева Н.М., Машурцев В.А. Unix. Коммуникации. — М.: Радио и связь, 1998.



## **ГЛАВА 8**

# **ГИПЕРТЕКСТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

### **8.1. Что такое гипертекстовые технологии?**

Гипертекст (нелинейный текст) — это организация текстовой информации, при которой текст представляет собой множество фрагментов с явно указанными ассоциативными связями между этими фрагментами.

Основная идея гипертекстовых технологий состоит в том, что поиск документальной информации происходит с учетом множества взаимосвязей, имеющих между документами, а значит, более эффективно, чем при традиционных методах поиска.

Формально гипертекст можно представить в виде сети или графа, где узлами являются фрагменты текста, а дуги отображают отношения, связывающие эти фрагменты. Доступ к информации осуществляется не путем последовательного просмотра текста, как в обычных информационно-поисковых системах, а путем движения от одного фрагмента к другому.

В самом общем виде взаимодействие пользователя с гипертекстовой системой заключается в следующем. Пользователь читает на экране компьютера некоторый текст и имеет возможность выполнять ряд определенных в системе действий в зависимости от того, какие у него возникают ассоциации от чтения текста на экране.

Считают, что первым идею гипертекста, не используя самого термина «гипертекст», выдвинул в 1945 г. Веннер Буш, советник президента Рузвельта по науке. Им был предложен проект технической системы нового типа (или лучше сказать — технической среды), названный им «Metex». Основное преимущество этой системы состояло в возможности соединения и совместного просмотра отдельно существующих, но ассоциативно связанных единиц информации (статей, текстовых документов, фотографий, чертежей). Система «Metex» представлялась в виде своеобразной библиотеки с простым доступом к любому документу и возможностью переходить от любого документа к смежным, связанным с ним по смыслу. Пользователь должен был иметь возможность

самостоятельно устанавливая нужные ему связи между документами, вводить собственные документы, связывать их с существующим содержимым библиотеки. Таким образом, основная идея предложенного проекта состояла в возможности фиксации смысловых связей между элементами информации и доступа к этой информации по системе связей. Принципы системы «Metex» полностью соответствуют современным представлениям о сути гипертекста.

Первая компьютерная система, реализующая идею гипертекста, была создана в 1968 г. Она носила чисто научно-исследовательский характер и обеспечивала возможность пользователям, в соответствии со своими представлениями, формулировать, наращивать систему связей между элементами информации и просматривать информацию как систему связей.

Термин «гипертекст» ввел Т. Нельсон. Он определил гипертекст как «соединение текста на естественном языке с создаваемой компьютером возможностью интерактивного создания внутри него новых ветвей или динамичной организации нелинейного текста, который уже не может быть напечатан обычным образом на обычной странице».

Т. Нельсон был разработчиком гипертекстовой системы, которая использовалась для ведения документации по проекту космического корабля «Аполлон».

В 1987 г. фирма Apple выпустила первую гипертекстовую систему для персональных машин — пакет HyperCard для компьютеров Macintosh. С этого времени гипертекстовая технология приобретает массовый коммерческий характер.

Гипертекст можно рассматривать как своеобразную базу данных, которая организуется в виде открытой, свободно наращиваемой и изменяемой сети, узлы которой (линейные тексты) соединяются самим пользователем. От обычной базы данных гипертекст отличается прежде всего тем, что в нем отсутствуют априорно заданные ограничения на характер связей (как, например, в иерархических структурах).

Элементы гипертекста (текстовые фрагменты) называются узлами. Узлы, между которыми возможен переход, считаются смежными, а сама возможность перехода называется «связь». Совокупность смежных узлов образует «окрестность» данного узла.

Последовательно соединенные связями узлы образует «цепь». Расстояние между узлами, что соответствует «близости» или «неблизости» их содержания, равно минимальному количеству промежуточных узлов.

В общем случае в качестве узла могут выступать: слово; словосочетание; предложение; абзац; параграф; документ; собрание документов, относящихся к одной теме; отдельные сообщения и т. п.

Характер связей между узлами может быть различным. Переход может осуществляться между: текстом и комментарием к нему, между разными редакциями текста, между текстом и его возмож-

ными продолжениями, между текстами, отвечающими или возражающими друг другу, между текстами пересекающимися по содержанию и т. д.

Создание гипертекста состоит, прежде всего, в формировании системы переходов от узла к узлу (системы ссылок). В зависимости от типа гипертекстовой системы такая система может задаваться как разработчиками, так и пользователем в процессе работы с гипертекстом.

Движение в гипертекстовой сети, совершаемое в процессе чтения гипертекста, называется «навигацией».

Если гиперсеть имеет сложную, разветвленную структуру, возникает проблема ориентации пользователя, т. е. определения в каком месте сети в данный момент он находится. Проблема ориентации присутствует и при работе с традиционным линейным текстом большого объема, но в этом случае пользователь имеет только два направления поиска — «выше» или «ниже». Гипертекст предлагает больше возможностей в выборе направлений движения, поэтому в этом смысле работать с гипертекстом сложнее. Многие гипертекстовые системы облегчают проблему ориентации в гипертексте, предоставляя наглядное изображение структуры связей.

В некоторых современных гипертекстовых системах существует возможность запоминания направлений поиска пользователя в процессе навигации. Такую информацию можно рассматривать как альтернативу обработки информации по правилам логического вывода (экспертные системы). Примером использования такого подхода могут служить системы, базирующиеся на технологии CBR (Case Based Reasoning — вывод, основанный на прецедентах).

Гипертекстовая технология реализуется в конкретной гипертекстовой системе, которая состоит из двух частей: гипертекста (базы данных) и гипертекстовой оболочки.

Гипертекстовая оболочка осуществляет следующие основные функции:

- поддержка ссылочных связей;
- создание, редактирование и наращивание гипертекста;
- прямой доступ;
- поддержка ссылочных связей;
- просмотр (browsing — браузеринг);
- выделение виртуальных структур.

Поддержка ссылочных связей позволяет поддерживать ранее зафиксированные связи между узлами сети.

Функция создания, редактирования и наращивания гипертекста принципиально отличает технологию гипертекста от технологии баз данных, в которых концептуальная схема данных заранее задана. Она позволяет вводить новые узлы, редактировать содержание узлов, устанавливать связи между узлами.

Прямой доступ позволяет осуществлять прямой доступ к узлам сети по их именам.

Просмотр (браузинг) — операция, характерная только для гипертекста. Означает поиск информации посредством просмотра гипертекстовой сети, при этом возможно запоминание пути следования, с тем, чтобы при последующем аналогичном запросе поиск происходил по зафиксированному пути следования.

Реальные гипертекстовые системы в зависимости от специализации могут обладать различным набором вышеперечисленных функций.

Гипертекстовые технологии широко используются в различных прикладных системах:

- в настольных издательских системах — для создания документов большого объема со свойствами гипертекста (т. е. с системой ссылок);

- в системах управления документами (СУД) — например, для сведения в один итоговый документ информации, содержащейся в разнородных документах;

- в системах подготовки электронных документов, позволяющих составлять гипертекстовые документы с возможностью осуществления навигации.

Наиболее известным инструментом создания гипертекста остается система HyperCard, входящая в набор базовых программных средств для машины Макинтош.

Одним из перспективных направлений развития гипертекстовых систем является технология гипермедиа — соединение технологии гипертекста и технологии мультимедиа (интеграция текста, графики, звука, видео). Для разработки гипермедийных приложений фирма Apple разработала среду программирования АМТ (Apple Media Tool), в которой основным объектом разработки является не «карта», как в HyperCard, а «экран». С помощью этих средств создаются различные электронные издания — справочники, энциклопедии; разрабатываются обучающие программы.

## **8.2. Какое применение нашли гипертекстовые технологии в Интернет?**

Гипертекстовые технологии нашли широкое применение и при организации хранения и представления информации в сети Интернет, например в сервисе World Wide-Web (WWW).

Сервис Web построен на основе архитектуры «клиент-сервер». В состав Web-системы входят следующие составляющие:

- язык гипертекстовой разметки документов HTML (Hyper Text Markup Language),

- универсальный способ адресации ресурсов в сети URL (Universal Resource Locator);

- протокол обмена данными (гипертекстовой информацией) HTTP (Hyper Text Transfer Protocol),

- средства просмотра Web-страниц (браузеры).

Язык HTML — это средство для формирования гипертекстовых документов. Гипертекстовые ссылки встроены в текст документа и хранятся как его часть. Благодаря этому языку можно не только формировать гипертекстовые документы, но и осуществлять связь текста и изображения с документами, расположенными на другом сервере Web.

Универсальный способ адресации применяется для организации гипертекстовых ссылок и обеспечивает доступ к распределенным ресурсам сети. Адрес URL состоит из трех элементов: используемого протокола доступа, логического имени сервера, имени файла. Например, сервер Государственной публичной научно-технической библиотеки России имеет адрес: <http://gpntb.ippi.ras.ru/>

Протокол обмена данными служит для установления связи с документами формата HTML независимо от его местонахождения.

В настоящее время гипертекстовые технологии развиваются в нескольких направлениях.

Одно из них концентрируется на представлении в узлах гипертекста разнородной, но семантически связанной информации — текста, рисунков, графики, фотографий, видео, звука.

Важным направлением развития гипертекстовых технологий является аналитическая обработка информации. Например, смысловое упорядочивание документов, обеспечивающих решение многоэтапной задачи или разработку сложных проектов

Наиболее перспективным направлением являются технологии организация информационных ресурсов, распределенных в сетях различных типов (локальных, корпоративных, глобальных) и, прежде всего, Web-технология.

### **8.3. Какими методами осуществляется поиск информации в Интернет?**

Интернет представляет собой огромное хранилище распределенной документальной информации, различных форматов и видов:

- Web-страницы,
- онлайн-электронные библиотеки,
- виртуальные музеи,
- каталоги по продуктам и услугам,
- открытая правительственная информация,
- научно-исследовательские публикации,
- документы различных сервисов Интернет: Gopher, FTP, Usenet и электронной почты,
- коммерческая и финансовая информация.

По некоторым оценкам, в настоящее время Web содержит сотни миллионов страниц и каждые четыре месяца этот объем удваивается.

Одна из основных проблем пользователя современного Интернета — эффективный поиск информации. Очевидно, что ак-

туальность этой проблемы будет возрастать, так как объем документальной информации в Интернет возрастает экспоненциально.

Как показывает практика, существующие инструменты поиска документальной информации в Интернет пока имеют неудовлетворительную точность выдачи и возвращают слишком много документов, из которых лишь небольшая часть действительно соответствует запросу пользователя.

Основным инструментом поиска в Интернет являются поисковые системы.

В настоящее время известно около 200 поисковых систем.

Существующие поисковые системы Интернет можно классифицировать по нескольким критериям:

#### 1. Объем поискового индекса

Поисковые системы периодически просматривают узлы Интернет и формируют постоянно обновляемые индексы документов. Из-за экспоненциального расширения Всемирной сети исчерпывающее индексирование всего содержимого Web и создание одного огромного индекса практически невозможно. В настоящее время даже лучшие поисковые системы индексируют не более трети всего содержимого Сети.

Самый больший объем индексируемой информации собран на узле HotBot (34%); несколько меньший — на AltaVista (28%), Northern Light (20%) и Excite (14%). Список замыкает Lycos, поисковая машина которого индексирует только около 3% всей информации.

#### 2. Метод выбора серверов для просмотра (опроса)

Генерация поискового индекса требует систематического обхода Web-узлов и определения местонахождения каждого документа. Структура Web аналогична структуре ориентированного графа, поэтому здесь применимы алгоритмы обхода графа.

Существуют четыре метода такого обхода:

- случайный выбор первого URL-адреса для инициализации поиска. Программа индексирует начальный документ, выделяет URL-адреса, указывающие на другие документы, а затем анализирует эти URL для поиска «преимущественно в ширину» или «преимущественно в глубину»;

- поиск начинается с набора URL-адресов, определяемых на основе популярности Web-узлов;

- пространство Web делится на разделы на основе системы имен Интернет или кодов стран, а для полного исследования этих разделов выделяется одна или несколько программ-роботов; такой метод используется чаще, чем первые два;

- частота опроса — каждые несколько часов, каждый день, каждый месяц. Частота опроса является важной характеристикой качества работы системы, т. к. определяет актуальность и полноту индекса.

### 3. Используемые поисковые технологии

По этому критерию поисковые системы можно разбить на 4 категории:

- Тематические каталоги.
- Специализированные каталоги (онлайновые справочники).
- Поисковые машины (полнотекстовый поиск).
- Средства мета-поиска.

Тематические каталоги предусматривают обработку документов и отнесение их к одной из нескольких категорий, перечень которых заранее задан. Фактически — это индексирование на основе классификации.

Индексирование может проводиться автоматически либо вручную с помощью специалистов, которые просматривают популярные Web-узлы и составляют краткое описание документов-резюме (ключевые слова, аннотация, реферат).

Например, в ИПС Yahoo каталог построен на основе фасетно-иерархической классификации. Иерархически организованный тематический каталог Web генерируется полуавтоматически. Ссылки на различные ресурсы собираются двумя способами: присылаются пользователями и извлекаются программами-роботами, считывающими новые ссылки из известных источников. Тематика каталога разделена на большие классы, например, Компьютеры, Правительство, которые далее детализируются по иерархическому принципу.

В ИПС Magellan индексируются Web-узлы, серверы FTP и Gopher, а также новости Usenet и сеансы Telnet. Коллектив редакторов и авторов просматривает Web-узлы и ранжирует их по таким факторам, как полнота и простота исследования. Пользователи могут присылать для рецензии свои URL-адреса. Критерий выдачи оценивается на основе частоты вхождения терминов запроса в документ. Более релевантными считаются те документы, которые содержат указанные в запросе термины в заголовке, дескрипторе META или URL-адреса. Результаты запроса ранжируются.

Специализированные каталоги или справочники создаются по отдельным отраслям и темам, по новостям, по городам, по адресам электронной почты и т. п.

Поисковые машины (самое развитое средство поиска) реализуют технологию полнотекстового поиска. Индексируются тексты, расположенные на опрашиваемых серверах. Индекс может содержать информацию о нескольких миллионах документов. Например, в индексе популярной ИС AltaVista 56 млн. URL-адресов (данные 1999 г.)

Запрос может быть сформулирован как запрос к полнотекстовой базе данных, распределенной в сети. Поскольку это база огромных размеров, характер запроса очень сильно влияет на результат. При формировании запроса в ПС могут использоваться следующие инструменты:

1. *Отдельные ключевые слова* — этот вид запроса целесообразно использовать только для узко специальных терминов. В противном случае количество найденных документов может достигать нескольких десятков тысяч, т. е. такой поиск становится бессмысленным.

2. Логические операторы (булев поиск).

3. *Средства контекстного поиска*:

- указание расстояния между словами;
- указания порядка следования слов;
- поиск по полям документа HTML (слово в названии, заголовке и т. п.).

4. *Запрос по образцу (QBE) (найти такой же, найти подобный)* позволяет выделять в наборе выданных документов особо полезный документ и автоматически формировать запрос на основе ключевых слов этого документа. Этот тип запросов позволяет сформулировать более точный запрос с использованием новых ключевых слов.

5. *Поиск фразы* — поиск документов, содержащих конкретное словосочетание или фразу.

6. *Поиск с использованием всех словоформ слова* — поиск с элементами морфологического анализа. Это средство особенно важно при поиске в русскоязычных текстах.

7. *Определение области поиска (наименование сервиса), домена (серверы с определенным расширением имени, su, ru) и т. п.*

8. *Запрос на естественном языке*. Запрос на русском языке можно делать только в Яндекс. При внешней привлекательности данный вид запроса не очень эффективен — поиск будет не совсем точным и полным т. к. запрос автоматически индексируется и система сама выделяет из него ключевые слова.

При расчете критерия выдачи в поисковых системах учитываются:

- частота слова в документе;
- его местоположение (в заголовке, подзаголовке, HTML-дескрипторах).

Документы сортируются в порядке убывания релевантности, информация о них выдается в виде:

- URL-адреса;
- названия;
- нескольких первых строк или краткого описания (резюме, автоматическая аннотация или реферат).

В конкретных поисковых системах может быть предложен различный набор этих инструментов.

При использовании средств мета-поиска запрос осуществляется одновременно несколькими поисковыми системами, результат поиска объединяется в общий, упорядоченный по степени релевантности список. Каждая система обрабатывает только часть узлов сети, это позволяет значительно расширить базу поиска. К подобному классу можно также отнести «персональные программы по-



иска», которые позволяют формировать свои собственные инструменты мета-поиска (например, автоматически опрашивать частопосещаемые узлы).

Примерами систем данного вида могут служить: IBM InfoMarket, которая выполняет поиск в Yahoo, OpenText, Magellan, различных коммерческих ресурсах и группах новостей одновременно, генерируя ранжированные результаты обработки запроса; MetaCrawler, которая посылает запросы восьми различным серверам поиска: OpenText, Lycos, WebCrawler, InfoSeek, Excite, AltaVista, Yahoo и Galaxy, поддерживает булевые операции и поиск фраз.

Известно, что для количественной оценки эффективности ИПС используется формальное измерение точности и полноты поиска, полученное на основе экспериментов в контролируемых условиях. Это требует наличия экспериментальной системы с фиксированным числом документов, стандартного набора запросов и множества документов, релевантных и нерелевантных каждому обрабатываемому в эксперименте запросу. Создание подобных условий в контексте Web крайне затруднено. Как уже говорилось, различные серверы поиска работают с разными индексами, различающимися полнотой охвата документов Web.

Таким образом, достаточно сложно осуществить объективное сравнение эффективности поиска различных поисковых систем.

#### **8.4. Какие поисковые системы наиболее распространены в сетевой службе WWW?**

Самой популярной поисковой системой считается AltaVista. Она имеет одну из самых крупных индексных баз и всемирную зону охвата. Сервер расположен в США. Имеется ряд зеркальных серверов в других странах. Данная система обрабатывает и русские серверы. Для автоматического просмотра и индексирования документов Web и групп новостей Usenet в системе AltaVista применяется программа-робот под названием Scooter.

Индексирование выполняется по всему тексту документа. В качестве аннотации используются первые несколько строк документа. Для краткого описания содержимого авторы HTML-документов могут применять оператор META, в котором указываются ключевые слова документа.

Индекс AltaVista обновляется, по крайней мере, раз в день. При посещении страниц Scooter отдает предпочтение тем, которые изменяются наиболее часто. Страница, не меняющаяся в течение месяца, будет просматриваться реже, чем страница, оказывающаяся обновленной при каждом ее просмотре программой-роботом.

AltaVista поддерживает полный булев поиск, поиск по фразам. Результаты ранжируются по релевантности. Приоритет отдается:

- документам, содержащим искомые термины в числе первых нескольких слов;

- документам, [redacted] мины находятся близко друг от друга;
- документам, содержащим несколько вхождений терминов.

Результаты [redacted] включают в себя заголовок, аннотацию документа, его [redacted] ту последней модификации.

Самым известным [redacted] представителем глобальных каталогов является система [redacted].

Если англоязычные документы лучше искать применяя глобальные поисковые системы, то при поиске русскоязычных документов целесообразно пользоваться поисковыми системами, которые индексируют русскоязычную часть Интернет. Подобные поисковые системы называются локальными.

Системы, специализирующиеся на просмотре русскоязычных серверов, поддерживают различные кодировки кириллицы и проводят морфологический анализ текста, в частности, учитывают при поиске различные словоформы слов.

Основными [redacted] поисковыми системами, представленными в русскоязычном секторе Интернет считаются Rambler, Апорт [redacted]; TELA-ПОИСК. Системы проводят автоматическое сканирование документов только с доменов ru, su и других доменов, принадлежащих странам ближнего зарубежья России. При регистрации страницы, располагающейся в зоне .com, робот проверки не проверяет страницу ресурса. При отсутствии русского текста [redacted] не произойдет.

Поисковая система Rambler начала работать в конце 1996 г. В состав [redacted] входят следующие компоненты:

- Поисковая система по серверам России и стран СНГ. Содержит миллионы документов с более чем 15.000 сайтов. Имеет развитый язык запросов и гибкую форму вывода результатов.
- Доброжелательный рейтинг сайтов/страниц по посещаемости с учетом классификации. Система рейтинга охватывает более 5000 участников.

Язык запросов поисковой системы Rambler включает следующие инструменты:

**Ключевые слова.** В запросе можно использовать одно или несколько слов, разделенных пробелами. Могут быть использованы как русские, так и английские словосочетания. По умолчанию, если не используется расширенный поиск, считается, что в найденных документах должны содержаться все указанные в запросе слова.

**Булевые поисковые термины** могут быть объединены логическими операциями посредством служебных слов **And**, **Or** и **Not**. Символы **?** и **!** могут использоваться вместо или в сочетании с другими словами.

**Учет регистра.** Любой поисковый термин может содержать в себе как заглавные, так и прописные символы. Индекс базы данных строится по сопоставлению слов к прописным символам.

**Учет словоформ.** При необходимости нахождения документов, содержащих различные формы поискового слова, перед таким

термином следует использовать служебный символ '@'. В меню детального запроса имеется соответствующая возможность установить такой режим для всех слов запроса.

**Усечение слов:** возможно использование мета-символов '\*' и '?' для обозначения произвольной части слова и произвольного символа слова. По умолчанию система ищет поисковые слова в том виде, в котором они были введены.

**Использование весовых коэффициентов:** для увеличения/уменьшения весового значения любого слова можно использовать '+' и '-'. Возможно многократное использование данных символов.

**Определение области поиска:** для этого можно использовать специальные слова: \$All, \$URL, \$Title, \$Header, \$Essence, \$Address. Специальные слова начинаются с символа '\$'.

**Сортировка результатов:** можно определить тип сортировки, отличный от обычной сортировки результатов поиска по степени релевантности, используя служебные слова \$YOUNG и \$OLD. В первом случае документы будут отсортированы по дате так, что на верху будут показаны самые свежие документы, во втором — наоборот.

**Элементы контекстного поиска:** используется служебное слово \$NEAR, слово \$RANDOM используется для отмены этого режима. Оба служебных слова можно использовать в запросе отдельно, но можно и вместе, если после комбинации слов необходимо отключить текущий режим оптимизации между словами.

Поисковая система Апорт начала работать летом 1997 г. Она разработана компанией «Агама» при поддержке Intel. Поддерживает все кириллические кодировки и выполняет поиск с учетом морфологического анализа. Имеет гибкий язык запросов, возможность перевода запроса с русского на английский язык и наоборот.

Результаты поиска упорядочиваются по частоте употребления искомых терминов. Вместе со ссылкой отображается фрагмент текста, где встречается термин, а также дата и время последней модификации файла.

Язык запросов поисковой системы Апорт включает следующие инструменты:

**Ключевые слова:** по такому запросу находятся документы, в которых встречаются все слова запроса.

**Булев поиск:** Оператор — логическое И подразумевает, что «И» можно опускать, например, запрос *быстрый поиск* полностью эквивалентен запросу *быстрый и поиск*. По любому из этих запросов будут найдены документы, содержащие оба слова. Оператор — логическое ИЛИ позволяет искать документы, содержащие хотя бы один из операндов. По запросу *быстрый или поиск* будут найдены документы, содержащие любое из указанных слов или оба слова одновременно. Оператор — логическое НЕ ограничивает поиск документами, не содержащими слово, указанное после оператора. По запросу *фрукты не яблоки* будут найдены

документы, содержащие слово «фрукты», но не содержащие слово «яблоки».

**Учет всех словоформ слова:** независимо от того, в какой грамматической форме пишется в запросе слово, оно находится в документах во всех своих формах. Например, по запросу «человек шел» будут найдены среди прочих и документы, содержащие текст «люди идут». Распознавание всех форм работает для обычных слов русского языка. Для редко встречающихся слов — неологизмов и т. п. — оно не работает. В этом случае рекомендуется использовать сим-вол «\*» (звездочка).

**Поиск по адресам (URL):** позволяет осуществлять поиск по определенному серверу. Например: `url=www.intel.ru управление` По данному запросу будут найдены все документы на сервере `www.intel.ru`, содержащие слово «управление».

**Поиск по датам:** ограничение поиска документами, попадающими в заданный интервал дат.

**Контекстный поиск:**

- Круглые скобки задают порядок действия логических операторов.

- Двойные или одинарные кавычки позволяют находить словосочетание, указанное в них.

- Для указания расстояния между словами используется оператор «сл». Например, `сл5(папа мама сын)`, означает, что будут найдены документы, где между словами «папа», «мама» и «сын» стоит не более двух других слов (то есть общее число слов во фрагменте не более 5).

**Определение области поиска:**

- `title=` — указанное после равенства слово или конструкция в круглых скобках должны искаться в заголовках документов (перед круглыми скобками знак равенства можно опускать);

- `keywords=` — указанное после равенства слово или конструкция в круглых скобках должны искаться в поле META KEYWORDS документов;

- `alt=` — указанное после равенства слово или конструкция в круглых скобках должны искаться в полях ALT;

- `link=` — указанное после равенства имя интернет-сервера должно искаться в ссылках, имеющихся в HTML-документах. Данный поиск ведется только по ссылкам, где явно указано имя сервера;

- `comment=` — указанное после равенства слово или конструкция в круглых скобках должны искаться в полях COMMENT (комментарии);

- `text=` — указанное после равенства слово или конструкция в круглых скобках должны искаться только в обычном тексте. По умолчанию слова запроса ищутся как в тексте, так и во всех указанных выше полях.

Результаты поиска упорядочиваются по частоте употребления в документе искомым терминов. Вместе со ссылкой отображается

фрагмент текста, где встречается термин, а также дата и время последней модификации файла.

Поисковая система Yandex начала работать с конца сентября 1997 г. Помимо серверов с расширением su и ru она индексирует содержание российских и зарубежных Web-узлов. Нормализация слов происходит на основе специального алгоритма, это позволяяет не хранить все словоформы в словаре.

Yandex включает модули морфологического анализа и синтеза, индексации и поиска, а также набор вспомогательных модулей, таких как анализатор документов, языки разметки, конверторы форматов, сетевой «паук».

Алгоритмы морфологического анализа и синтеза, основанные на базовом словаре, умеют нормализовать слова, то есть находить их начальную форму, а также строить гипотезы для слов, не содержащихся в базовом словаре. Система полнотекстового индексирования позволяет создавать компактный индекс и быстро осуществлять поиск с учетом логических операторов.

Создаваемый индекс составляет около  $\frac{1}{3}$  объема текста (без картинок, tag'ов и пр.), при этом записывается адрес слова с точностью до позиции в тексте, что потом позволяет проводить контекстный поиск.

Используется словарь на 90 тыс. слов. При индексации происходит нормализация, то есть слово ставится в свою исходную форму (для существительных — именительный падеж единственного числа, для глаголов — неопределенная форма и т. д.). Одновременно с индексацией исключается омонимия. Скорость индексации — не менее 2 Мб/мин.

Если слово не существует в словаре, то словарный сервер на основании имеющихся у него морфологических правил строит гипотезы возможной нормализации и словоизменения. Алгоритм морфологического разбора позволяет распознавать слова, не найденные в словаре.

Индексирование проводится по всем словам, стоп-слова определяются статистически.

Язык запросов Yandex включает следующие компоненты:

1. *Булев поиск:*

оператор «пробел» или «&» означает логическое И (в пределах предложения);

оператор «&&» означает логическое И (в пределах документа);

оператор «|» означает логическое ИЛИ;

оператор «~» означает бинарный оператор И НЕ (в пределах предложения);

оператор «~~» означает бинарный оператор И НЕ (в пределах документа);

2. *Контекстный поиск:*

оператор «( )» означает группирование слов;

оператор «/(n m)» означает расстояние в словах (— назад + вперед);

оператор «**”**» означает поиск фразы;  
оператор «**&&/ (n m)**» означает расстояние в предложениях  
(- назад + вперед)

3. *Определение области поиска:*

**\$title** (выражение) означает поиск в заголовке;

**\$anchor** (выражение) означает поиск в тексте ссылок;

**#keywords=** (выражение) означает поиск в ключевых словах;

**#image=** (значение) означает поиск файла изображения;

**#hint=** (выражение) означает поиск в подписях к изображениям.

4. *Поиск по адресам:*

**#url=** (значение) — поиск на заданном сайте (странице);

**#link=** (значение) — поиск ссылок на заданный URL

5. *Поиск по дате* позволяет искать документы, изданные за указанный период времени.

Результаты поиска упорядочиваются по степени релевантности. Критерий релевантности рассчитывается на основе числа встретившихся в документе терминов запроса, их положения и числа слов между ними. В каждом документе выделяются (подсвечиваются) найденные слова. Возможно задавать форму выдачи: полное описание, краткое описание, адрес.

Поисковая система TELA-ПОИСК в настоящее время менее популярна, чем три вышеназванные системы. Поисковая система TELA, созданная компанией DUX, позволяет производить поиск по ключевым словам русскоязычных страниц во Всемирной Паутине, а также англоязычных страниц на российских серверах. Поиск производится с учетом морфологии русского языка. Поисковая часть сервера TELA сделана на базе системы поиска FreeWAIS-SF с использованием русской версии системы поддержки морфологии языка ILIAS, которая позволяет задавать ключевые слова в произвольной форме.

При определении релевантности учитывается:

- количество слов из запроса найденных в документе;
- частота встречаемости слов запроса в языке (редкие слова считаются более значимыми, более характерными);
- отношение найденных слов к общему количеству слов в документе.

В соответствии с этими критериями найденные документы сортируются в выборке по убыванию степени соответствия запросу от 1000 (максимальное соответствие) до 0. В начале выборки находятся наиболее соответствующие запросу документы.

Вместе со ссылкой отображается начальный фрагмент текста найденного документа, а также дата и время последней модификации файла.

Основным русскоязычным каталогом является система @Rus — прежнее название Ау!. Работает с 1996 г. @Rus располагает базой данных, содержащей более 30.000 аннотаций, которые представлены в Рубрикаторе, насчитывающем более 200 тематических разделов.

Аннотации сайтов в зависимости от информативности и содержания распределяются в 4 лиги (в результате поиска они отмечаются одной или несколькими звездочками), что позволяет пользователю сразу выбрать лучший источник. В настоящее время @Rus посещает более 15.000 человек в день (данные на декабрь 1999 г.)

Основным элементом @Rus является Каталог, содержащий аннотации с гиперссылками. Он-лайнный каталог состоит из более чем 30.000 сайтов, которые разделены в 4 лиги:

Элитная Лига (\*\*\*\*) — наиболее популярные и известные сайты крупных корпораций и правительственных организаций;

Высшая Лига (\*\*\*) — наиболее информативные и полезные сайты;

Профессиональная Лига (\*\*) — корпоративные и профессиональные сайты;

Любительская Лига (\*) — частные и непрофессионально выполненные сайты.

Каталог @Rus интегрирован с поисковой системой Аппорт. 2.2.4

В настоящее время существует тенденция расширения функций поисковых систем и каталогов, преобразование их в информационные порталы. Такие системы помимо традиционного документального поиска предоставляют и другие информационные услуги. Эти возможности и услуги можно подразделить на несколько групп:

- аналитическая информация — обзоры и рекомендованные сайты, новости IT, аналитика по статистике и популярности сайтов;
- справочная информация — новости, погода, курсы валют;
- бесплатная электронная почта;
- деловые услуги — электронная коммерция;
- интерактивные элементы — конференции, чаты, опросы.

## Литература к главе 8

1. Дескрипторный словарь по информатике. — М.: ВИНТИ, 1991.
2. Ланкастер Ф. Информационно-поисковые системы. — М.: Мир, 1972.
3. Михайлов А., Черный А. Основы информатики. — М.: Наука, 1968.
4. Монастырский И. Информационно-поисковые системы. — М.: Экономика, 1983.
5. Озкарахан Э. Машины баз данных. — М.: Мир, 1989.
6. Субботин М. Гипертекст. Новая форма письменной коммуникации — М.: Знание, 1994.
7. Тихомиров В.П. Основы гипертекстовой информационной технологии. — М.: МЭСИ, 1993.
8. Эд Крол. Все об Internet.: Пер. с англ. — К.: BHV, 1996.

## **ГЛАВА 9**

# **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

### **9.1. В чем состоит назначение экспертных систем?**

Разработка систем интеллектуальной поддержки (основанных на знаниях) является составной частью исследований по искусственному интеллекту и имеет целью создание компьютерных методов решения проблем, обычно требующих привлечения специалистов. В конце 70-х гг. специалисты, работающие в области искусственного интеллекта, начали понимать нечто весьма важное: эффективность программы при решении задач зависит от знаний, которыми она обладает, а не только от формализмов и схем вывода, которые она использует. Была принята принципиально новая концепция, которую чрезвычайно просто сформулировать: чтобы сделать программу интеллектуальной, ее нужно снабдить множеством высококачественных специальных знаний о некоторой предметной области.

Существует много определений понятия «системы, основанные на знаниях», в частности они определяются как «интеллектуальные компьютерные программы, использующие знания и процедуры вывода для решения проблем, которые настолько сложны, что для их решения необходимо привлечение эксперта». Терминология по искусственному интеллекту пока еще окончательно не установилась, поэтому словосочетания «экспертные системы» (ЭС) и «системы, основанные на знаниях» будем употреблять как синонимы, хотя считается, что любая ЭС есть система, основанная на знаниях, но последняя не всегда является экспертной системой. В системах, основанных на знаниях, правила (или эвристики), по которым решаются проблемы в конкретной предметной области, хранятся в базе знаний. Проблемы ставятся перед системой в виде совокупности фактов, описывающих некоторую ситуацию, и система с помощью базы знаний пытается вывести



заключение из этих фактов. Можно сказать, что качество экспертной системы определяется размером и качеством базы знаний (правил, или эвристик). Система функционирует в следующем циклическом режиме: выбор (запрос) данных или результатов анализов, наблюдение, интерпретация результатов, усвоение новой информации, выдвижение с помощью правил временных гипотез и затем выбор следующей порции данных или результатов анализов. Такой процесс продолжается до тех пор, пока не поступит информация, достаточная для окончательного заключения.

Более простые системы, основанные на знаниях, функционируют в режиме диалога, называемом режимом консультации. После запуска система задает пользователю ряд вопросов о решаемой задаче, требующих ответа: «да» или «нет». Ответы служат для установления фактов, по которым может быть выведено окончательное заключение.

В любой момент времени в системе содержатся три типа знаний:

- структурированные статические знания о предметной области, после того как эти знания выявлены, они уже не изменяются;
- структурированные динамические знания — изменяемые знания о предметной области; они обновляются по мере выявления новой информации;
- рабочие знания, применяемые для решения конкретной задачи или проведения консультации.

Все перечисленные выше знания хранятся в базе знаний. Для ее построения требуется провести опрос специалистов, являющихся экспертами в конкретной предметной области, а затем систематизировать, организовать и снабдить эти знания указателями, чтобы впоследствии их можно было легко извлечь из базы знаний.

Системы, основанные на знаниях, обладают рядом специфических свойств:

- Экспертиза может проводиться только в одной конкретной области.

- База знаний и механизм вывода являются различными компонентами (оказывается возможным сочетать механизм вывода с другими базами знаний для создания новых экспертных систем).

- Наиболее подходящая область применения — решение задач дедуктивным методом, т. е. правила, или эвристики выражаются в виде пар посылок и заключений типа «если — то».

- Эти системы могут объяснять ход решения задачи понятным пользователю способом. Обычно мы не принимаем ответ эксперта, если на вопрос «Почему?» не можем получить логичный ответ. Точно так же мы должны иметь возможность спросить систему, основанную на знаниях, как было получено конкретное заключение.

- Выходные результаты являются качественными (а не количественными).

- Системы, основанные на знаниях, строятся по модульному принципу, что позволяет постепенно наращивать их базы знаний.

Области применения систем, основанных на знаниях, могут быть сгруппированы в несколько основных классов, в том числе прогнозирование, планирование, контроль и управление, обучение.

Существует ряд прикладных задач, которые решаются с помощью систем, основанных на знаниях, более успешно, чем любыми другими средствами. При определении целесообразности применения таких систем нужно руководствоваться следующими критериями:

- Данные и знания надежны и не меняются со временем.
- Пространство (или область) возможных решений относительно невелико.
- В процессе решения задачи должны использоваться формальные рассуждения.
- Должен быть, по крайней мере, один эксперт, способный явно сформулировать свои знания и объяснить методы применения этих знаний для решения задач.

Но даже лучшие из существующих экспертных систем имеют определенные ограничения по сравнению с человеком-экспертом, которые сводятся к следующему:

- Большинство экспертных систем не всегда бывают пригодны для применения конечным пользователем. Если пользователь не имеет некоторого опыта работы с такими системами, у него могут возникнуть серьезные трудности. Многие системы оказываются доступными только тем экспертам, которые создавали их базы знаний. Поэтому необходима разработка соответствующего пользовательского интерфейса, обеспечивающего конечному пользователю свойственный ему режим работы.

- Навыки системы не всегда возрастают после сеанса экспертизы.

- Все еще остается проблемой приведение знаний, полученных от эксперта, к виду, обеспечивающему их эффективную машинную реализацию.

Экспертные системы 1-го поколения не способны обучаться. Человек-эксперт при решении задач обычно обращается к своей интуиции, здравому смыслу, опыту, аналогии, если отсутствуют формальные методы решения или аналогии таких задач.

- Экспертные системы редко применяются в больших предметных областях.

- Считается, что в тех предметных областях, где отсутствуют эксперты, применение экспертных систем оказывается невозможным.

- Имеет смысл привлекать экспертные системы только для решения когнитивных задач.

- Системы, основанные на знаниях, оказываются неэффективными при необходимости проведения скрупулезного анализа, когда число «решений» зависит от тысяч различных возможностей и многих переменных, которые изменяются во времени. В таких

случаях лучше использовать базы данных с интерфейсом на естественном языке или системы поддержки принятия решений.

Однако системы, основанные на знаниях, имеют определенные преимущества перед человеком-экспертом:

- У них нет предубеждений.
- Они не делают поспешных выводов.
- Эти системы работают систематизировано, рассматривая все детали, часто выбирая наилучшую альтернативу из всех возможных.
- База знаний может быть большой и достаточно стабильной.

Будучи введены в машину один раз, знания сохраняются навсегда.

- Системы, основанные на знаниях, устойчивы к «помехам». Эксперт пользуется побочными знаниями и легко поддается влиянию внешних факторов, которые непосредственно не связаны с решаемой задачей.

Технологию построения экспертных систем называют инженерией знаний. Этот процесс требует специфической формы взаимодействия создателя экспертной системы, которого называют инженером знаний, и одного или нескольких экспертов в некоторой предметной области. Инженер знаний «извлекает» из экспертов процедуры, стратегии, эмпирические правила, которые они используют при решении задач, и встраивает эти знания в экспертную систему.

В результате появляется система, решающая задачи во многом так же, как человек-эксперт.

## **9.2. Каковы структура и основные характеристики экспертной системы?**

Ядро экспертной системы составляет база знаний, которая создается и накапливается в процессе ее построения. Знания выражены в явном виде и организованы так, чтобы упростить принятие решений. Важность этой особенности экспертной системы невозможно переоценить.

Накопление и организация знаний — одна из самых важных характеристик экспертной системы.

Последствия этого факта выходят за пределы построения программы, предназначенной для решения некоторого класса задач. Причина в том, что знания — основа экспертных систем — являются явными и доступными, что и отличает эти системы от большинства традиционных программ. Они обладают такой же ценностью, как и любой большой объем знаний, и эти знания могут широко распространяться посредством специальных и общих литературных источников.

Наиболее полезной характеристикой экспертной системы является то, что она применяет для решения проблем высококачественный опыт. Этот опыт может представлять уровень мышления наиболее квалифицированных экспертов в данной области, что

ведет к решениям творческим, точным и эффективным. Именно высококачественный опыт в сочетании с умением его применять делает систему рентабельной, способной заслужить признание на рынке. Этому способствует также гибкость системы. Система может наращиваться постепенно в соответствии с нуждами бизнеса или заказчика. Это означает, что можно вначале вложить сравнительно скромные средства, а потом наращивать возможности системы по мере необходимости.

Другой полезной чертой экспертных систем является наличие у них прогностических возможностей. Экспертная система может функционировать в качестве модели решения задачи в заданной области, давая ожидаемые ответы в конкретной ситуации и показывая, как изменятся эти ответы в новых ситуациях. Экспертная система может объяснить подробно, каким образом новая ситуация привела к изменениям. Это позволяет пользователю оценить возможное влияние новых фактов или информации и понять, как они связаны с решением. Аналогично, пользователь может оценить влияние новых стратегий или процедур на решение, добавляя новые правила или изменяя уже существующие.

База знаний, определяющая компетентность экспертной системы, может также обеспечить новое качество — институциональную память. Если база знаний разработана в ходе взаимодействия с ведущими специалистами в данной предметной области, то она представляет некоторую политику или способы действия этой группы людей. Этот набор знаний становится сводом очень квалифицированных мнений и постоянно обновляющимся справочником оптимальных стратегий и методов, используемых персоналом. Ведущие специалисты уходят, но их опыт остается, что весьма важно для деловой сферы.

Важным свойством экспертных систем является возможность их применения для обучения и тренировки персонала. Экспертные системы могут быть разработаны с расчетом на подобный процесс обучения, так как они уже содержат необходимые знания и способны объяснить процесс своего рассуждения. Остается только добавить программное обеспечение, поддерживающее соответствующий требованиям эргономики интерфейс между обучаемым и экспертной системой. Кроме того, должны быть включены знания о методах обучения и возможном поведении пользователя.

### **9.3. Какими инструментальными средствами осуществляется разработка экспертных систем?**

Процесс создания экспертных систем претерпел значительные изменения за последние несколько лет. Благодаря появлению специальных инструментальных средств (ИС) построения ЭС сократились сроки разработки, значительно снизилась трудоемкость. Суще-

ствуется достаточно много схожих классификаций инструментальных средств. В частности, их можно разбить на три основных типа:

- языки программирования;
- среды программирования;
- пустые ЭС (оболочки).

С точки зрения разработчика экспертных систем наибольший интерес представляет использование сред программирования и пустых экспертных систем (оболочек), хотя не всегда можно заметить разницу между этими понятиями.

Создание экспертных систем с широким спектром возможностей, являющихся не механическими исполнителями воли человека, а его равноправными партнерами при поиске решений в сложных ситуациях, требует привлечения эффективных инструментальных средств программирования. К числу таких средств относятся языки обработки символьной информации, наиболее известными из которых являются Пролог и Лисп. Пролог — язык высокого уровня, имеющий строгое теоретическое обоснование и ориентированный на использование концепций и методов математической логики. Как следует из его названия, Пролог предназначен для программирования в терминах логики. Основной особенностью Пролога, отличающей его от всех других языков, является декларативный характер написанных на нем программ. Язык Лисп изобретен в Массачусетском технологическом институте и обладает способностью обрабатывать списковые структуры. Языки программирования Лисп и Пролог имеют встроенные механизмы для манипулирования знаниями.

Помимо Лиспа и Пролога создано множество других языков, ориентированных на обработку символьной информации и разработку ЭС: Smalltalk, FRL, Interlisp. Кроме этих специализированных языков для разработки экспертных систем используются и обычные языки программирования общего назначения: Си, Ассемблер, Паскаль, Фортран, Бейсик и др.

Общим недостатком языков программирования для создания экспертных систем являются: большое время разработки готовой системы, необходимость привлечения высококвалифицированных программистов, трудности с модификацией готовой системы. Все это делает применение языков программирования для реализации ЭС весьма дорогостоящим и трудоемким.

Инструментальные средства второго типа — среды программирования — позволяют разработчику не программировать некоторые или все компоненты ЭС, а выбирать их из заранее составленного набора.

При применении последнего типа инструментария — пустых ЭС, или «оболочек» — разработчик ЭС полностью освобождается от работ по созданию программ и занимается лишь наполнением базы знаний. Однако при использовании этого способа могут возникнуть следующие проблемы: управляющие стратегии, вложенные в процедуры вывода базовой системы, а также принятый

язык представления знаний могут не подходить для данного приложения. Все это затрудняет выбор подходящей пустой ЭС и их применение. Кроме того, уже в процессе создания прикладной системы может выясниться, что возможности, заложенные в используемом инструментальном средстве, не позволяют реализовать необходимые процедуры вывода и представление предметных знаний, требующиеся для успешной работы системы. В то же время в ряде случаев применение пустых ЭС оказывалось вполне оправданным и удобным: за короткие сроки разработчик имел возможность производить вполне добротные системы.

Типичным представителем второй и третьей групп инструментальных средств является пакет EXSYS Professional 5.0 for Windows (оболочка — по определению разработчика — компании MultiLogic Inc., США) и его последующая модификация Exsys Developer 8.0, предназначенный для создания прикладных экспертных систем в различных предметных областях. Система построена на использовании сложных правил вида ЕСЛИ-ТО-ИНАЧЕ. Для выбора стратегии получения заключения в системе по умолчанию используется обратная цепочка вывода. Прямая цепочка может быть задана при настройке системы. Система обладает развитым графическим интерфейсом, способна обращаться к внешним базам данных, проверять правила на непротиворечивость. При определенной настройке может работать с русскоязычными текстами.

#### **9.4. Что такое «инженерия знаний» и какова ее роль в интеллектуальной поддержке управленческих решений?**

Как уже отмечалось, технологию построения экспертных систем часто называют инженерией знаний. Как правило, этот процесс требует специфической формы взаимодействия создателя экспертной системы, которого называют инженером знаний, и одного или нескольких экспертов в некоторой предметной области. Инженер знаний «извлекает» из экспертов процедуры, стратегии, эмпирические правила, которые они используют при решении задач, и встраивает эти знания в экспертную систему. Одной из наиболее сложных проблем, возникающих при создании экспертных систем, является преобразование знаний эксперта и описание применяемых им способов поиска решений в форму, позволяющую представить их в базе знаний системы, а затем эффективно использовать для решения задач в данной предметной области.

Обычно эксперт не прибегает к процедурным или количественным методам; его основные средства — аналогия, интуиция и абстрагирование. Часто эксперт даже не может объяснить, как именно им было найдено решение. В лучшем случае вы получите от него лишь описание основных приемов, или эвристик, кото-

рые помогли ему успешно справиться с задачей. На инженера знаний возлагается очень сложная работа по преобразованию этих описаний в строгую, полную и непротиворечивую систему, которая позволяла бы решать прикладные задачи не хуже, чем это сделал бы сам эксперт, поскольку процесс построения базы знаний плохо структурирован и по своей природе является скорее циклическим, чем линейным.

Построение базы знаний включает три этапа:

- описание предметной области;
- выбор модели представления знаний (в случае использования оболочки этот этап исключается);
- приобретение знаний.

Первый шаг при построении базы знаний заключается в выделении предметной области, на решение задач которой ориентирована экспертная система. По сути эта работа сводится к очерчиванию инженером знаний границ области применения системы и класса решаемых ею задач. При этом необходимо:

- определить характер решаемых задач;
- выделить объекты предметной области;
- установить связи между объектами;
- выбрать модель представления знаний;
- выявить специфические особенности предметной области.

Инженер знаний должен корректно сформулировать задачу. В то же время он должен уметь распознать, что задача не структурирована, и в этом случае воздержаться от попыток ее формализовать или применить систематические методы решения. Главная цель начального этапа построения базы знаний — определить, как будет выглядеть описание предметной области на различных уровнях абстракции. Экспертная система включает базу знаний, которая создается путем формализации некоторой предметной области, а та, в свою очередь, является результатом абстрагирования определенных сущностей реального мира.

Выделение предметной области представляет собой первый шаг абстрагирования реального мира.

После того как предметная область выделена, инженер знаний должен ее формально описать. Для этого ему необходимо выбрать какой-либо способ представления знаний о ней (модель представления знаний). Если в качестве инструментального средства определена оболочка (пустая ЭС), то модель представления знаний определяется выбранным средством. Формально инженер знаний должен воспользоваться той моделью, с помощью которой можно лучше всего отобразить специфику предметной области.

Полученная после формализации предметной области база знаний представляет собой результат ее абстрагирования, а предметная область, в свою очередь, была выделена в результате абстрагирования реального мира. Человек обладает способностью работать с предметными областями различных типов, использовать

различные модели представления знаний, рассматривать понятия реального мира с различных точек зрения, выполнять абстрагирования различных видов, проводить сопоставление знаний различной природы и прибегать к самым разнообразным методам решения задач. Имеются отдельные примеры совместного использования баз знаний, ориентированных на различные предметные области, но большинство современных систем может решать задачи только из одной предметной области.

Инженер знаний прежде всего обязан провести опрос эксперта и только потом приступать к построению системы. Эксперт, безусловно, должен быть специалистом в той области, в которой будет работать система. Первым делом необходимо определить целевое назначение системы. Какие, собственно, задачи предстоит решать системе, основанной на знаниях? Цели разработки системы следует сформулировать точно, полно и непротиворечиво.

После того как цель разработки системы определена, инженер знаний приступает к формулированию подцелей; это поможет ему установить иерархическую структуру системы и разбить ее на модули. Введение тех или иных подцелей обуславливается наличием связей между отдельными фрагментами знаний. Проблема сводится к разбиению задачи на две или несколько подзадач меньшей сложности и последующему поиску их решений. При необходимости полученные в результате разбиения подзадачи могут дробиться и дальше.

Следующий шаг построения базы знаний — выделение объектов предметной области или, в терминах теории систем, установление границ системы. Как и формальная система, совокупность выделенных понятий должна быть точной, полной и непротиворечивой.

Ответы на все перечисленные вопросы позволяют очертить границы исходных данных. Для построения пространства поиска решения необходимо определить подцели на каждом уровне иерархии целей общей задачи. В вершине иерархии следует поместить задачу, которая по своей общности отражает принципиальные возможности и назначение системы.

После выявления объектов предметной области необходимо установить, какие между ними имеются связи. Следует стремиться к выявлению как можно большего количества связей, в идеале — всех, которые существуют в предметной области.

Полученное качественное описание предметной области, если это необходимо, должно быть представлено средствами какого-либо формального языка, чтобы привести это описание к виду, позволяющему поместить его в базу знаний системы. Для решения этой задачи выбирается подходящая модель представления знаний, с помощью которой сведения о предметной области можно выразить формально.

И, наконец, в предметной области должны быть выявлены специфические особенности, затрудняющие решение прикладных задач. Вид этих особенностей зависит от назначения системы.



## 9.5. В чем состоят основные положения методологии построения экспертных систем?

Разработка (проектирование) ЭС существенно отличается от разработки обычного программного продукта. Предшествующий опыт разработки ЭС показал, что использование методологии, принятой в традиционном программировании, либо чрезмерно затягивает процесс создания ЭС, либо вообще приводит к отрицательному результату. Дело в том, что неформализованность задач, решаемых ЭС, отсутствие завершенной теории ЭС и методологии их разработки приводят к необходимости модифицировать принципы и способы построения ЭС в ходе процесса разработки по мере того, как увеличивается знание разработчиков о проблемной области.

Перед тем как приступить к разработке ЭС, инженер по знаниям должен рассмотреть вопрос, следует ли разрабатывать ЭС для данного приложения. В обобщенном виде ответ может быть таким: использовать ЭС следует в том случае, когда разработка ЭС возможна, оправдана и методы инженерии знаний соответствуют решаемой задаче.

Чтобы разработка ЭС была *возможной* (для данного приложения), необходимо одновременное выполнение по крайней мере следующих требований:

- наличие экспертов в данной области, которые решают задачу значительно лучше, чем начинающие специалисты;
- эксперты должны сходиться в оценке предлагаемого решения, иначе нельзя будет оценить качество разработанной ЭС;
- эксперты должны уметь выразить на естественном языке и объяснить используемые ими методы;
- задача, возложенная на ЭС, требует только рассуждений, а не действий;
- задача не должна быть слишком трудной, ее решение должно занимать у эксперта несколько часов, а не дней или недель;
- задача, хотя и не должна быть выражена в формальном виде, но все же должна относиться к достаточно «понятной» и структурированной области, т. е. должны быть выделены основные понятия, отношения и известные (хотя бы эксперту) способы получения решения задачи;
- решение задачи не должно в значительной степени базироваться на «здоровом смысле».

Использование ЭС в данном приложении может быть *возможным*, но *не оправдано*. Применение ЭС может быть оправдано одним из следующих факторов:

- решение задачи принесет определенный эффект;
- использование человека-эксперта невозможно либо из-за не-

достаточного количества экспертов, либо из-за необходимости выполнять экспертизу одновременно в различных местах;

- при передаче информации к эксперту происходит недопустимая потеря времени или информации;
- при необходимости решать задачу в окружении, враждебном для человека.

Приложение *соответствует* методам ЭС, если решаемая задача обладает совокупностью следующих характеристик:

- может быть естественным образом решена посредством символических рассуждений, а не числовой обработки;
- должна иметь эвристическую природу, т. е. ее решение должно сводиться к применению эвристических правил;
- должна быть достаточно сложной, чтобы оправдать затраты на разработку ЭС, однако не должна быть чрезмерно сложной (решение занимает у эксперта часы, а не недели), чтобы ЭС могла ее решить;
- должна быть достаточно узкой, чтобы решаться методами инженерии знаний, и практически значимой.

При разработке ЭС используется концепция «быстрого прототипа». Суть ее состоит в том, что разработчики не пытаются сразу создать конечный продукт. На начальном этапе они создают прототип (прототипы) ЭС, который должен удовлетворять двум противоречивым требованиям: с одной стороны, решать типичные задачи конкретного приложения, а с другой — время и трудоемкость его разработки должны быть весьма незначительными, чтобы можно было максимально совместить процесс накопления и отладки знаний (осуществляемый экспертом) с процессом выбора (разработки) программных средств (осуществляемым инженером по знаниям и программистом). Для удовлетворения указанных требований при создании прототипа, как правило, используются разнообразные средства, ускоряющие процесс проектирования.

Прототип должен продемонстрировать пригодность методов инженерии знаний для данного приложения. В случае успеха эксперт с помощью инженера по знаниям расширяет знания прототипа о проблемной области. При неудаче может потребоваться разработка нового прототипа или разработчики могут прийти к выводу о непригодности методов инженерии знаний для данного приложения. По мере увеличения знаний прототип может достичь такого состояния, когда он успешно решает все задачи данного приложения. Преобразование прототипа ЭС в конечный продукт обычно приводит к перепрограммированию ЭС на языках низкого уровня, обеспечивающих как повышение быстродействия ЭС, так и уменьшение требуемой памяти. Трудоемкость и время создания ЭС в значительной степени зависят от типа используемых ИС.

В ходе работ по созданию ЭС сложилась определенная технология их разработки, включающая шесть этапов: идентификация,

концептуализация, формализация, выполнение, тестирование, опытная эксплуатация.

На этапе идентификации определяются задачи, подлежащие решению, выявляются цели разработки, ресурсы, эксперты и категории пользователей.

На этапе концептуализации проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы решения задач.

На этапе формализации определяются способы представления всех видов знаний, формализуются основные понятия, определяются способы интерпретации знаний, моделируется работа системы, оценивается адекватность целям системы зафиксированных понятий, методов решения, средств представления и манипулирования знаниями.

На этапе выполнения осуществляется наполнение экспертом базы знаний системы. Процесс приобретения знаний разделяют на получение знаний от эксперта, организацию знаний, обеспечивающую эффективную работу системы, и представление знаний в виде, понятном ЭС. Эвристический характер знаний приводит к тому, что процесс их приобретения является весьма трудоемким. На данном этапе создаются один или несколько прототипов ЭС, решающих требуемые задачи. Затем по результатам этапов тестирования и опытной эксплуатации создается конечный продукт, пригодный для промышленного использования. Разработка прототипа состоит в программировании его компонентов или выборе их из имеющихся ИС и наполнении базой знаний.

На этапе тестирования эксперт (и инженер по знаниям) в интерактивном режиме, используя диалоговые и объяснительные средства, проверяет компетентность ЭС. Процесс тестирования продолжается до тех пор, пока эксперт не решит, что система достигла требуемого уровня компетентности.

На этапе опытной эксплуатации проверяется пригодность ЭС для конечных пользователей. По результатам этого этапа может потребоваться существенная модификация ЭС.

Процесс создания ЭС не сводится к строгой последовательности перечисленных выше этапов. В ходе разработки приходится неоднократно возвращаться на более ранние этапы и пересматривать принятые решения.

Критерии, с помощью которых оценивается ЭС, зависят от того, с чьей точки зрения дается оценка. Например, при тестировании первого прототипа оценка осуществляется с точки зрения эксперта, для которого важна полнота и безошибочность правил вывода. При тестировании промышленной системы оценка производится в основном с точки зрения инженера по знаниям, которого интересует эффективность работы ЭС. При тестировании ЭС после опытной эксплуатации оценка осуществляется с точки зре-

ния пользователя, заинтересованного, в первую очередь, в удобстве работы и получении практической пользы.

В ходе создания ЭС почти постоянно осуществляется ее модификация. Можно выделить следующие виды модификации системы:

- переформулирование понятий и требований;
- переконструирование представления;
- усовершенствование прототипа.

Усовершенствование прототипа осуществляется в процессе циклического прохождения через этапы выполнения и тестирования для отладки правил и процедур вывода. Циклы повторяются до тех пор, пока система не будет вести себя ожидаемым образом. Изменения, осуществляемые при усовершенствовании, зависят от выбранного способа представления и класса задач, решаемых ЭС. Если в процессе усовершенствования желаемое поведение не достигается, необходимы более серьезные модификации архитектуры системы и базы знаний.

Возврат от этапа тестирования на этап формализации приводит к пересмотру выбранного ранее способа представления знаний. Данный цикл называют переконструированием.

Если возникшие проблемы еще более серьезны, то после неудачи на этапе тестирования может потребоваться возврат на этапы концептуализации и идентификации. В этом случае речь будет идти о переформулировании понятий, используемых в системе, т. е. о проектировании всей системы практически заново.

Мощность ЭС как систем, основанных на знании, зависит в первую очередь от качества и количества знаний, хранимых в них. Поэтому ясно, что процесс приобретения знаний для ЭС наиболее важный. Так как в настоящее время не существует методов автоматического приобретения знаний, процесс наполнения ЭС знаниями является весьма трудоемким. Знания для ЭС могут быть получены из различных источников (книг, отчетов, баз данных, эмпирических данных, персонального опыта менеджера, эксперта, инженера и т. п.). Однако наиболее значимые знания в настоящее время приобретаются от пользователей-экспертов.

Получение знаний от эксперта (экспертов) осуществляется в процессе интенсивного систематического взаимодействия инженера по знаниям с экспертом. Поэтому инженер по знаниям должен работать с экспертом в контексте решения конкретных задач (подзадач). Обычно оказывается неэффективным непосредственно спрашивать эксперта, с помощью каких методов он решает ту или иную задачу. В этом случае проявляется парадокс экспертизы (инженерии знаний); чем выше компетентность эксперта, тем меньше его способность описать знания, используемые им для решения задач. Более того, анализ попыток экспертов объяснить, как они формируют решение задач, показывает, что они часто описывают правдоподобные линии рассуждений, мало похожие на те, которыми они действительно пользуются.

Экспертные системы — это прогрессирующее направление в области искусственного интеллекта. Причиной повышенного интереса, который экспертные системы вызывают к себе на протяжении всего своего существования, является возможность их применения к решению задач из самых различных областей человеческой деятельности. Пожалуй, не найдется такой предметной области, в которой не было бы создано ни одной ЭС или, по крайней мере, такие попытки не предпринимались бы.

Программные средства, базирующиеся на технологии и методах искусственного интеллекта, получили значительное распространение в мире. Их важность, и в первую очередь важность экспертных систем, состоит в том, что данные технологии существенно расширяют круг практически значимых задач, которые можно решать на компьютерах, и их решение приносит значительный экономический эффект.

Отличительной чертой компьютерных программ, называемых ЭС, является их способность накапливать знания и опыт наиболее квалифицированных специалистов (экспертов) в какой-либо узкой предметной области. Затем с помощью этих знаний пользователи ЭС, имеющие обычную квалификацию, могут решать свои текущие задачи столь же успешно, как это сделали бы сами эксперты. Такой эффект достигается благодаря тому, что экспертная система в своей работе воспроизводит примерно ту же схему рассуждений, которую обычно применяет человек-эксперт при анализе проблемы. Тем самым ЭС позволяют копировать и распространять знания, делая уникальный опыт нескольких высококлассных профессионалов доступным широким кругам рядовых специалистов.

Уровень пользователей экспертных систем может варьироваться в очень широком диапазоне. От вида деятельности пользователей зависят и функции, которыми наделяются создаваемые для них ЭС.

В настоящее время технология экспертных систем получила широкое распространение. Так, на американском и западноевропейском рынке систем искусственного интеллекта организациями, желающим создать экспертную систему, фирмы-разработчики предлагают сотни инструментальных средств для их построения. Прикладных же ЭС, успешно решающих задачи из определенного узкого класса, насчитываются тысячи. Это позволяет говорить о том, что ЭС сейчас составляют мощную ветвь в индустрии программных средств.

Компьютерные системы, которые могут лишь повторить логический вывод эксперта, принято относить к ЭС первого поколения. Однако специалисту, решающему интеллектуально сложную задачу, явно недостаточно возможностей системы, которая лишь имитирует деятельность человека. Ему нужно, чтобы ЭС выступала в роли полноценного помощника и советчика, способного проводить анализ нечисловых данных, выдвигать и отбрасывать гипотезы, оценивать достоверность фактов, самостоятельно

пополнять свои знания, контролировать их непротиворечивость, делать заключения на основе прецедентов и, может быть, даже порождать решение новых, ранее не рассматривавшихся задач. Наличие таких возможностей является характерным для ЭС второго поколения, концепция которых начала разрабатываться недавно. Экспертные системы, относящиеся ко второму поколению, называют партнерскими, или усилителями интеллектуальных способностей человека. Их общие отличительные черты — умение обучаться и развиваться, т. е. эволюционировать.

## **9.6. Что такое «система поддержки принятия решений»?**

Системы поддержки принятия решений существуют очень давно: это военные советы, коллегии министерств, советы директоров или управляющих, всевозможные совещания, заседания членов правлений, аналитические центры и т. д. Хотя они никогда не назывались системами поддержки принятия решения, но выполняли именно их задачи (в некоторых случаях частично). До последнего времени они, естественно, не использовали вычислительные машины и правила их функционирования, хотя и регламентировались, но были формализованы далеко не так, как это требуется в человеко-машинных процедурах.

Увеличение объема информации, поступающей в органы управления и непосредственно к руководителям, усложнение решаемых задач, необходимость учета большого числа взаимосвязанных факторов и быстро меняющейся обстановки настоятельно требуют использовать вычислительную технику в процессе принятия решений. В связи с этим появился новый класс вычислительных систем — системы поддержки принятия решений (СППР).

Термин «система поддержки принятия решений» появился в начале семидесятых годов. За это время дано много определений СППР.

Так, она определяется следующим образом: «Системы поддержки принятия решений являются человеко-машинными объектами, которые позволяют лицам, принимающим решения (ЛПР), использовать данные, знания, объективные и субъективные модели для анализа и решения слабоструктурированных и неструктурированных проблем». В этом определении подчеркивается предназначение СППР для решения слабоструктурированных и неструктурированных задач.

К слабоструктурированным относятся задачи, которые содержат как количественные, так и качественные переменные, причем качественные аспекты проблемы имеют тенденцию доминировать. Неструктурированные проблемы имеют лишь качественное описание.

Другое определение СППР: «Система поддержки принятия решений — это компьютерная система, позволяющая ЛПР сочетать собственные субъективные предпочтения с компьютерным анализом ситуации при выработке рекомендаций в процессе принятия решения». Основная суть этого определения — сочетание субъективных предпочтений ЛПР с компьютерными методами.

Еще одно определение СППР — «компьютерная информационная система, используемая для различных видов деятельности при принятии решений в ситуациях, где невозможно или нежелательно иметь автоматическую систему, полностью выполняющую весь процесс решения».

Все три определения не противоречат, а дополняют друг друга и достаточно полно характеризуют СППР.

Человеко-машинная процедура принятия решений с помощью СППР представляет собой циклический процесс взаимодействия человека и компьютера. Цикл состоит из фазы анализа и постановки задачи для компьютера, выполняемой лицом, принимающим решение, и фазы оптимизации (поиска решения и выполнения его характеристик), реализуемой компьютером.

## **9.7. Каковы функции систем поддержки принятия решений?**

Помогают произвести оценку обстановки (ситуаций), осуществить выбор критериев и оценить их относительную важность.

Генерируют возможные решения (сценарии действий).

Осуществляют оценку сценариев (действий, решений) и выбирают лучший.

Обеспечивают постоянный обмен информацией об обстановке принимаемых решений и помогают согласовать групповые решения.

Моделируют принимаемые решения (в тех случаях, когда это возможно).

Осуществляют динамический компьютерный анализ возможных последствий принимаемых решений.

Производят сбор данных о результатах реализации принятых решений и осуществляют оценку результатов.

## **Литература к главе 9**

1. *Гаврилова Т.А., Червинская К.Р.* Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем. — М.: Радио и связь, 1992.

2. *Годин В.В., Корнеев И.К.* Управление информационными ресурсами: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 17. — М.: ИНФРА-М, 1999.

3. Информатика: Учебник / Под ред. проф. *Н.В. Макаровой*. — М.: Финансы и статистика, 1997.
4. Искусственный интеллект: В 3 кн. Справочник / Под ред. *Э.В. Попова*. — М.: Радио и связь, 1990.
5. *Ларичев О.К., Мошкович Е.М.* Качественные методы принятия решений. — М.: Наука. Физматлит, 1996.
6. *Ларичев О.К.* Некоторые проблемы искусственного интеллекта. // Сборник трудов ВНИИСИ. № 10, с. 3—9, 1990.
7. *Левин Р., Дранг Д.* Практическое введение в технологию искусственного интеллекта и экспертных систем с иллюстрацией на Бейсике. — М.: Финансы и статистика, 1991.
8. *Лорьер Ж.-Л.* Системы искусственного интеллекта. — М.: Мир, 1991.
9. *Марселлус Д.* Программирование экспертных систем на Турбо Прологе. — М.: Финансы и статистика, 1994.
10. *Нейлор К.* Как построить свою экспертную систему. — М.: Энергоатомиздат, 1991.
11. Организация работы с документами: Учебник / *В.А. Кудряев, И.К. Корнеев, Г.Н. Ксандопуло* и др. — М.: ИНФРА-М, 1998.
12. *Осуга С.* Обработка знаний. — М.: Мир, 1989.
13. *Попов Э.В., Фоминых И.Б., Кисель Е.Б., Шапот М.Д.* Статистические и динамические экспертные системы. — М.: Финансы и статистика, 1996.
14. Построение экспертных систем / Под ред. *Ф. Хейес-Рота, Д. Уотермена, Д. Лената*. — М.: Мир, 1987.
15. Приобретение знаний / Под ред. *С. Осуги, Ю. Сазки* — М.: Мир, 1990.
16. *Таунсенд К., Фохт Д.* Проектирование и программная реализация экспертных систем на персональных ЭВМ. — М.: Финансы и статистика, 1990.
17. *Трахтенгерц Э.А.* Компьютерная поддержка принятия решений. — М.: СИНТЕГ, 1998.
18. *Уотермен Д.* Руководство по экспертным системам. — М.: Мир, 1989.
19. Экспертные системы. Принципы работы и примеры / Под ред. *Форсайта Р.* — М.: Радио и связь, 1987.



# Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
---------------	---

## ГЛАВА 1

ОРГАНИЗАЦИЯ И СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	4
---	---

1.1. Что такое «информационная технология»? .....	4
---	---

1.2. Как возникли и развивались информационные технологии? .....	5
---	---

1.3. Что такое «электронный офис»? .....	6
--	---

1.4. Какие виды информационных технологий используются для обеспечения управленческой деятельности? .....	7
---	---

1.5. Что составляет техническую основу современных информационных технологий? .....	8
--	---

1.6. Какие программные средства обеспечивают функционирование современных информационных технологий? .....	8
--	---

1.7. В чем заключается организационно-методическое обеспечение современных информационных технологий? .....	9
---	---

1.8. Каковы перспективы развития информационных технологий обеспечения управленческой деятельности? .....	9
---	---

<i>Литература к главе 1</i> .....	10
-----------------------------------	----

## ГЛАВА 2

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОКУМЕНТАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	12
--	----

2.1. Что такое «документационное обеспечение управленческой деятельности»? .....	12
---	----

2.2. Каковы основные требования к оформлению управленческих документов? .....	15
2.3. В чем состоит цель и каковы основные методы унификации и стандартизации управленческих документов? .....	20
2.4. Что такое «документооборот» и как он должен быть организован? .....	22
2.5. Для чего необходима и как организуется регистрация и индексация управленческих документов? .....	23
2.6. Для чего необходим и как организуется контроль исполнения управленческих документов? .....	25
2.7. Для чего необходимо и как организуется оперативное хранение управленческих документов? .....	26
<i>Литература к главе 2</i> .....	27

## **ГЛАВА 3**

### **ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ..... 29**

3.1. Что понимается под инструментальными средствами компьютерных технологий информационного обслуживания управленческой деятельности? .....	29
3.2. Какие средства организационной техники используются в обеспечении управленческой деятельности? .....	29
3.3. Какие средства коммуникационной техники используются в обеспечении управленческой деятельности? .....	32
3.4. Какие средства вычислительной техники используются в обеспечении управленческой деятельности? .....	33
3.5. Что такое «сетевые технологии» и каковы преимущества их использования в обеспечении управленческой деятельности? .....	34

3.6. Каковы состав и назначение системного программного обеспечения вычислительной техники, используемой для поддержки управленческой деятельности? .....	36
3.7. Каковы состав и назначение прикладного программного обеспечения вычислительной техники, используемой для поддержки управленческой деятельности? .....	37
3.8. Каково назначение и особенности построения и функционирования систем управления документами (СУД)? .....	38
3.9. В чем состоит проблема интеграции функций и технологий информационного обслуживания управленческой деятельности и как она решается? .....	45
<i>Литература к главе 3</i> .....	46

## **ГЛАВА 4**

<b>КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ</b> .....	<b>48</b>
4.1. Каков состав и функциональные возможности компьютерных систем подготовки текстовых документов? .....	48
4.2. Как организована типовая технология подготовки текстового документа на основе применения текстового процессора? .....	51
4.3. Каковы состав и назначение операций редактирования текстового документа? .....	52
4.4. Каковы состав и назначение операций форматирования текстового документа? .....	55
4.5. Каковы возможности и особенности технологии подготовки текстовых документов на основе использования шаблонов? .....	57
4.6. Каковы возможности и особенности технологии подготовки текстовых документов на основе использования стилей? .....	58
4.7. В чем состоят особенности «составных» документов и технологий их подготовки? .....	59

4.8. В чем состоят особенности технологий подготовки текстовых документов на основе использования настольных издательских систем? .....	61
<i>Литература к главе 4</i> .....	62

## **ГЛАВА 5**

<b>КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ТАБЛИЧНЫХ ПРОЦЕССОРОВ</b> .....	64
5.1. Каковы основные требования к подготовке и оформлению таблиц (табличных документов)? ....	64
5.2. Каковы основные функциональные возможности современных табличных процессоров? .....	67
5.3. Как организована типовая технология подготовки табличного документа на основе применения табличного процессора? ...	70
5.4. Как организуется ввод и редактирование данных в электронной таблице? .....	72
5.5. Как осуществляется форматирование (оформление) фрагментов электронной таблицы? .....	74
5.6. Как организуются вычисления в электронной таблице? .....	74
5.7. Каков состав и назначение встроенных функций в табличных процессорах? .....	75
5.8. Как организуется подготовка иллюстраций деловой графики на основе числовых данных электронной таблицы? .....	76
<i>Литература к главе 5</i> .....	78

## **ГЛАВА 6**

<b>КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ (СУБД)</b> .....	80
6.1. Что такое «система управления базами данных»? ...	80
6.2. Каковы основные функции системы управления базами данных? .....	82
6.3. Какова типовая организация системы управления базами данных? .....	83

6.4. Каковы состав и назначение языковых средств системы управления базами данных? .....	84
6.5. Как обеспечивается информационная безопасность баз данных? .....	87
6.6. В чем состоят перспективы развития систем управления базами данных? .....	89
<i>Литература к главе 6</i> .....	90

## **ГЛАВА 7**

<b>СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ</b> .....	92
7.1. В чем заключаются основные различия между локальными и крупномасштабными вычислительными сетями? .....	92
7.2. Как осуществляется передача данных по каналу связи, соединяющему два соседних узла сети? .....	93
7.3. Как осуществляется передача данных между двумя узлами по коммуникационной сети? ...	96
7.4. Какие существуют стандарты, правила и соглашения в области построения вычислительных сетей? .....	99
7.5. Как организована всемирная компьютерная сеть Интернет? .....	104
7.6. В чем состоит суть распределенной обработки данных? .....	108
7.7. В чем состоят основные особенности архитектуры «клиент-сервер»? .....	111
7.8. Как организуются распределенные базы данных и технологии работы с ними? .....	114
<i>Литература к главе 7</i> .....	118

## **ГЛАВА 8**

<b>ГИПЕРТЕКСТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ</b> .....	120
8.1. Что такое гипертекстовые технологии? .....	120
8.2. Какое применение нашли гипертекстовые технологии в Интернет? .....	123

8.3. Какими методами осуществляется поиск информации в Интернет? .....	124
8.4. Какие поисковые системы наиболее распространены в сетевой службе WWW? .....	128
<i>Литература к главе 8</i> .....	134

## **ГЛАВА 9**

### **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**.....

9.1. В чем состоит назначение экспертных систем? .....	135
9.2. Каковы структура и основные характеристики экспертной системы? .....	138
9.3. Какими инструментальными средствами осуществляется разработка экспертных систем? .....	139
9.4. Что такое «инженерия знаний» и какова ее роль в интеллектуальной поддержке управленческих решений? .....	141
9.5. В чем состоят основные положения методологии построения экспертных систем? .....	144
9.6. Что такое «система поддержки принятия решений»? .....	149
9.7. Каковы функции систем поддержки принятия решений? .....	150
<i>Литература к главе 9</i> .....	150
<b>Содержание</b> .....	152

Корнеев Игорь Константинович,  
Машурцев Владимир Адамович

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
В УПРАВЛЕНИИ**

Редактор *Герцвальф Л.Б.*  
Корректор *Прудникова Э.Б.*  
Компьютерная верстка *Доронина Т.В.*  
Оформление серии *Доний Е.А.*

ЛР № 070824 от 21.01.93

Подписано в печать 19.10.2000. Формат 60x88/16.  
Печать офсетная. Усл.печ. л. 9,8.  
Тираж 5000 экз Заказ № 2652.

Издательский Дом «ИНФРА-М»  
127214, Москва, Дмитровское шоссе, 107.  
Тел.: (095) 485-70-63, 485-71-77.  
Факс: (095) 485-53-18. Робофакс: (095) 485-54-44.  
E-mail: [books@infra-m.ru](mailto:books@infra-m.ru)  
<http://www.infra-m.ru>

Отпечатано в Раменской типографии  
с готовых диапозитивов  
г.Раменское, Сафоновский проезд, д.1  
Тел 377-07-83  
E-mail: [ramtip@mail.ru](mailto:ramtip@mail.ru)