ббк 32.8
М 626

Е. В. Михеева, О. И. Титова

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Учебник



ACADEMA

Профессиональное образование

ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

соответствует ФГОС

Е. В. МИХЕЕВА, О. И. ТИТОВА

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Учебник

Рекомендовано
Федеральным государственным автономным учреждением
«Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО»)
в качестве учебника для использования
в учебном процессе образовательных учреждений,
реализующих программы среднего
профессионального образования по учебной дисциплине
«Информационные технологии в профессиональной деятельности»

Регистрационный номер рецензии 553
от 20 декабря 2013 г. ФГАУ «ФИРО»

ACADEMIA

Москва
Издательский центр «Академия»
2014

УДК 004(075.32)
ББК 32.81я723
М695

Рецензенты:

заведующий кафедрой «Информатика и статистика»
Московского банковского института, канд. техн. наук *А. Н. Герасимов*;
мастер производственного обучения Политехнического колледжа № 8
имени дважды Героя Советского Союза И. Ф. Павлова *А. В. Гордеев*

Михеева Е. В.

М695 Информационные технологии в профессиональной деятельности. Технические специальности : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Е. В. Михеева, О. И. Титова. — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 416 с.

ISBN 978-5-4468-0346-0

Учебник создан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования для всех технических специальностей для изучения дисциплины естественно-научного цикла «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Приведены базовые понятия по информационным технологиям. Рассмотрены возможности практического применения в профессиональной деятельности программ офисного пакета MS Office 2007, программ обработки графических изображений, программ САПР, компьютерных справочно-правовых систем на примере системы ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010, программ работы в сети Интернет.

Для студентов учреждений среднего профессионального образования. Может быть использован для самообразования.

УДК 004(075.32)
ББК 32.81я723

Учебное издание

Михеева Елена Викторовна, Титова Ольга Игоревна

Информационные технологии в профессиональной деятельности. Технические специальности

Учебник

Редактор *Л. В. Толочкова*. Технический редактор *Е. Ф. Коржуева*
Компьютерная верстка: *Г. Ю. Никитина*. Корректор *А. П. Сизова*

Изд. № 101116275. Подписано в печать 21.01.2014. Формат 60×90/16. Гарнитура «Балтика». Бумага офс. № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 26,0. Тираж 5 000 экз. Заказ № 5110.

ООО «Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru

129085, Москва, пр-т Мира, 101 В, стр. 1. Тел./факс: (495)648-0507, 616-0029.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № РОСС RU. АЕ51. Н 16476 от 05.04.2013.

Отпечатано в ОАО «Можайский полиграфический комбинат».
143200, г. Можайск, ул. Мира, 93.
www.oaompk.ru, www.oaompk.рф тел.: (495) 745-84-28, (49638) 20-685

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

© © Михеева Е. В., Титова О. В., 2014
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2014
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2014

ISBN 978-5-4468-0346-0

Уважаемый читатель!

Данный учебник является частью учебно-методического комплекта для среднего профессионального образования технических специальностей.

Учебник предназначен для изучения дисциплины естественно-научного цикла «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Учебно-методические комплекты нового поколения включают традиционные и инновационные учебные материалы, позволяющие обеспечить изучение общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей. Каждый комплект содержит в себе учебники и учебные пособия, средства обучения и контроля, необходимые для освоения общих и профессиональных компетенций, в том числе и с учетом требований работодателя.

Учебные издания дополняются электронными образовательными ресурсами. Электронные ресурсы содержат теоретические и практические модули с интерактивными упражнениями и тренажерами, мультимедийные объекты, ссылки на дополнительные материалы и ресурсы в Интернете. В них включен терминологический словарь и электронный журнал, в котором фиксируются основные параметры учебного процесса: время работы, результат выполнения контрольных и практических заданий. Электронные ресурсы легко встраиваются в учебный процесс и могут быть адаптированы к различным учебным программам.

Предисловие

XX в. характеризуется небывалой скоростью развития науки, техники и новых технологий. От изобретения книгопечатания с середины XV в. до создания радиоприемника в конце XIX в. прошло примерно 500 лет, между изобретением радио и телевидения — меньше 50 лет, а разрыв во времени между изобретением транзистора и интегральной схемы составил всего пять лет. Информационные технологии все больше становятся стержнем, основой и технологическим фундаментом цивилизации.

Наш XXI в. по праву считается веком компьютерных технологий и электронных телекоммуникаций, и поэтому его часто называют «цифровым» веком. Сопротивляться компьютеризации общества бессмысленно, а раз так, миру требуется все больше и больше специалистов, владеющих информационными технологиями. Направление применения в профессиональной деятельности средств коммуникации и информационных технологий занимает особое место в подготовке специалистов.

Помимо специалистов, для которых компьютер является профессиональной сферой деятельности, существует множество специалистов, чья эффективная деятельность уже не мыслится без применения современных информационных технологий.

Для плодотворного применения персонального компьютера в технических и технологических профессиональных областях деятельности пользователю следует знать, что означают такие информационные термины, как «бит», «байт», «файл», «информационная система» и др. Обязательно нужно уметь работать с операционной системой Windows, а также владеть технологиями подготовки текстовых, табличных и графических документов. Специалисту непременно следует освоить работу с электронными таблицами и базами данных, что позволит автоматизировать утомительные расчеты и облегчить нелегкую работу с массивами информации. Кроме того, требуется уметь работать с графической информацией и пользоваться специализированными профессиональными программами, которых на сегодняшний день создано великое множество.

В последнее время Интернет превратился из необычной игрушки в необходимый и полезный инструмент, так что специалистам обязательно нужно научиться работать с ним. И конечно следует уметь защищать свою информацию.

Все эти темы рассматриваются в данной книге. Мы поговорим о самых разных вещах, но объединяются они одной большой, актуальной для нашего времени темой — информационные технологии.

Этот учебник является переработанной и дополненной версией предыдущего издания авторов. Что изменилось? Рассмотрены технологии работы с MS Office 2007. Многие материалы переработаны. Учебник дополнен новыми материалами по теме «Информационные модели». Глава «Технологии создания и преобразования графических информационных объектов» дополнена новыми материалами. Добавлена новая глава «Системы автоматизированного проектирования», в которой рассмотрены понятие САПР, их классификация, CAD- и CAM-системы и дан обзор программ САПР.

Было приложено максимум усилий для создания пособия, дающего реальную практическую пользу и устойчивые навыки работы с различными программами. Для привития навыков практической работы с профессиональными программными продуктами можно использовать «Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности» этих же авторов и для экономических расчетов — «Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности экономиста и бухгалтера» авторов Е. В. Михеевой, Е. Ю. Тарасовой, О. И. Титовой, изданные в Издательском центре «Академия».

Введение

За последнее десятилетие мощная лавина современных программных продуктов создала ситуацию, когда наиболее актуальным для большинства специалистов становится не «классическое» программирование, а умение пользоваться существующими информационными технологиями (Information Technologies — IT, ИТ).

Несмотря на быстрое развитие технических и программных средств, обозначилась явная тенденция к стабилизации основных технологических подходов к обработке информации: функций клавиатуры и мыши, принципов организации и работы с файловой системой, обработки текстов, электронных таблиц, баз данных. Стандартизация пользовательского интерфейса в среде Windows значительно упростила общение с компьютером массы людей, которым ранее приходилось постоянно переучиваться при появлении новых программ.

Компьютер, компьютерные сети и их программное обеспечение (ПО) являются фундаментом современных ИТ. Сегодня компьютер и помощник в нашем бизнесе, и источник свежих новостей из Всемирной паутины — Интернета, и средство мобильной связи, позволяющее с помощью электронной почты быстро передать и получить информацию.

Немного о том, что вы уже знаете.

Компьютер является цифровым устройством, значит, любая информация представляется в виде чисел.

Для записи чисел люди используют различные системы счисления. Система счисления показывает, по каким правилам записываются числа и как выполняются арифметические действия над ними.

В обычной жизни мы используем десятичную систему записи чисел, когда число записывается с помощью 10 цифр (0, 1, ..., 9). Для счета времени в часах используется 12-ричная система счисления, в минутах и секундах — 60-ричная система счисления. И это никого из нас не удивляет.

В компьютере для записи чисел применяется двоичная система счисления, т. е. любое число записывается в виде сочетания двух

цифр — 0 и 1. Почему? Просто двоичные числа проще всего реализовать технически: 0 — нет сигнала, 1 — есть сигнал (напряжение или ток).

И десятичная, и двоичная системы счисления относятся к позиционным, т. е. значение цифры зависит от ее расположения в записи числа. Место цифры в записи числа называется *разрядом*, а количество цифр в числе — *разрядностью числа*. Разряды нумеруются справа налево, и каждому разряду соответствует степень основания системы счисления.

Минимальной единицей информации в компьютере является 1 бит — наименьшая «порция» памяти, необходимая для хранения одного из двух знаков — 0 или 1.

На практике используется более крупная единица информации — байт. *Байт* — это информация, содержащаяся в 8-разрядном двоичном коде: 1 байт = 8 бит = 2^3 бит.

В одном байте можно хранить целые числа (десятичные) от 0 до 255.

Для хранения действительных чисел используются ячейки из четырех или восьми байт. При этом число представляется в экспоненциальной форме: 275,986 = 0,275986 E+3.

При хранении действительного числа в ячейке из четырех байт 7 бит занимает порядок числа, а 25 бит — мантисса.

Компьютер всегда округляет действительные числа, представляя их приближенно. Для уменьшения погрешности вычислений используют представление чисел с двойной точностью, когда число храниться в ячейках памяти из 8 байт.

Любая информация, кроме числовой, в компьютере кодируется, т. е. представляется в виде чисел. Каким образом осуществляется кодировка информации? Рассмотрим представление текстовой информации.

В одном байте можно хранить 256 различных чисел (от 0 до 255). Для того чтобы закодировать прописные и строчные буквы латинского алфавита, необходимо 52 числа, а для русского алфавита — еще 66 чисел. Кроме того, требуется закодировать различные знаки препинания и специальные символы. Таблица такой кодировки носит название таблицы ASCII. Ее первая половина используется для хранения латинского алфавита и специальных символов, а вторая половина содержит символы псевдографики и буквы национальных алфавитов.

Для хранения больших объемов информации используются производные единицы измерения ее количества:

1 Кбайт = 1 024 байт = 2^{10} байт;

1 Мбайт = 1 024 Кбайт = 2^{10} Кбайт;

1 Гбайт = 1 024 Мбайт = 2^{10} Мбайт.

Если на одной странице текста содержится около 3 000 знаков, то это 3 Кбайт информации, а в 1 Мбайт можно сохранить около 300 страниц текста.

Представление графической информации опирается на представление экрана монитора в виде массива цветовых точек размером $M \times N$. Каждая точка имеет свой цвет, представляемый в виде комбинации оттенков трех основных цветов: красного, синего и зеленого. Для того чтобы цветопередача была приближена к реальной, необходимо не менее 256 оттенков каждого цвета. При представлении экрана монитора в виде массива 1 024 × 768 точек экран покрывает 786 432 точки. Используя 8-битовое кодирование каждого цвета, получим: $8 \cdot 3 \cdot 786\,432 = 18\,874\,440$ бит = 2,25 Мбайт.

В двоичном виде также можно закодировать и звуковую информацию.

Многие виды информации можно представлять, накапливать, обрабатывать и передавать в цифровом виде, и это делает область применения ИТ очень большой.

Информационные технологии уже изменили мир и продолжают играть ключевую роль в его дальнейшем преобразовании. Без компьютеров и ИТ нам уже не обойтись, и люди, в них разбирающиеся, — везде нарасхват.

Список сокращений

АСУ — автоматизированная система управления
АРМ — автоматизированное рабочее место
БД — база данных
ЕСКД — Единая система конструкторской документации
ЕСТД — Единая система технической документации
ЖК-монитор — жидкокристаллический монитор
ИС — информационная система
ИТ — информационная технология
ИК-порт — инфракрасный порт компьютера
ИПС — информационно-поисковая система
КПК — карманный персональный компьютер
ЛВС — локальная вычислительная сеть
ОС — операционная система
ПК — персональный компьютер
ПЛИС — программируемая логическая интегральная схема
ПО — программное обеспечение
ППП — пакет прикладных программ
ППП БУ — пакет прикладных программ бухгалтерского учета
САПР — система автоматизированного проектирования
СУБД — система управления базами данных
СПС — справочно-правовая система
ЭВМ — электронно-вычислительная машина
ЭЛТ-монитор — монитор на базе электронно-лучевой трубки
CD-ROM — лазерный диск (compact disk read-only memory)
CD-R — записывающий лазерный диск (compact disk recordable)
CD-RW — лазерный диск многократной записи (compact disk rewriter/ writtable)
DVD-диск — цифровой видеодиск (digital video disc)
FDD — дисковод (floppy disk drive)
HardWare — аппаратура компьютера (дословно «твердые изделия», «железо»)
HDD — жесткий диск или винчестер (hard disk drive)

MS — сокращенное название фирмы *Microsoft*

SoftWare — программное обеспечение (дословно «мягкие изделия»)

USB-порт — высокоскоростной универсальный порт ПК (universal serial bus)

WWW — служба Интернет, Всемирная паутина, гипертекстовая система (World Wide Web)

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

I

РАЗДЕЛ

Глава 1. Информационные процессы и технологии

Глава 2. Аппаратное и программное обеспечение ИТ-технологий

Глава 1

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ

1.1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Современную технологию обработки информации с использованием компьютера обычно так и называют — «компьютерной технологией». В развитии ИТ можно проследить несколько этапов.

До второй половины XIX в. основными инструментами сбора, обработки и хранения информации служили бумага, чернила, перо и простейшие приборы счета, а курьерская и почтовая связь были основными средствами связи. Поэтому этот этап можно назвать этапом *ручной технологии* обработки информации. Продуктивность информационной обработки была крайне низкой, ведь каждое письмо копировалось отдельно вручную, а финансовая информация также обрабатывалась с помощью ручных приспособлений, таких как абак, счеты, логарифмическая линейка.

К дальним предкам электронно-вычислительных машин (ЭВМ) можно отнести и ткацкий станок, ведь это сложное механическое устройство осуществляло циклическую работу, как бы выполняя определенную программу. Более того, это устройство — перепрограммируемое, ведь его можно настроить на другой узор и другой тип пряжи. А смена узора в ткацком станке производилась с помощью своеобразных перфокарт.

i Это интересно

Жозеф Мари Жаккар (1752—1834) — французский изобретатель ткацкого станка для узорчатых материй. Наполеон I по достоинству

оценил это изобретение и наградил Жаккара пенсией в 3 000 франков и правом взимания премии в 50 франков с каждого действующего во Франции станка его конструкции.

Изобретение пишущей машинки и арифмометра в XIX в. существенно изменило приемы обработки информации и дало начало этапу *механической технологии*. Изобретение телефона, диктофона, модернизация общественной почты — все это послужило базой для принципиальных изменений в технологии обработки информации. Механическая технология проложила дорогу к формированию организационной структуры существующих учреждений.

Далее наступил этап *электромеханической технологии*. В 1831 г. Джозеф Генри (США) и Сальваторе Дель Негро (Италия) создали электромагнитное реле, а в 1887 г. пробивка на железнодорожном транспорте проездных билетов компостером натолкнула американского изобретателя и промышленника Германа Холлерита на изобретение электромеханического табулятора с вводом чисел с помощью перфокарт.

Это интересно

С помощью табуляторов Холлерита проводилась первая Всероссийская перепись населения в 1897 г. Изобретатель табулятора тогда специально приезжал в Санкт-Петербург.

Начало XX в. характеризуются появлением *электрических технологий*, основанных на широком использовании электрических пишущих машинок, копировальных машин на обычной бумаге (тип ксерокса), портативных диктофонов. Они улучшили деятельность учреждений за счет повышения качества, количества и скорости обработки документов.

Общее число счетно-аналитических комплексов, установленных в США и других странах, к 1930 г. достигло 6...8 тыс. штук, и это, естественно, потребовало развития индустрии для изготовления подобных устройств. В 1931 г. американская фирма *IBM* начала выпуск табуляторов, приспособленных для выполнения операций умножения, а в 1934 г. — алфавитно-цифровых табуляторов.

В 1930-х гг. немецкий инженер Конрад Цузе пришел к идее создания универсальной вычислительной машины с программным управлением и хранением информации в запоминающем устройстве. Он сконструировал первую программно-управляемую вычислительную машину.

Это интересно

В 1936 г. Конрад Цузе построил первую модель механической вычислительной машины, в которой использовалась двоичная система счисления. Машина обрабатывала числа с плавающей запятой, использовала трехадресную систему команд и перфокарты.
В 1940 г. в Германском научно-исследовательском центре авиации была представлена первая в мире действующая вычислительная машина с программным управлением (модель Z3), построенная Конрадом Цузе. Это была релейная двоичная машина, имеющая память на 6 422-разрядных числа с плавающей запятой: 7 разрядов — для порядка и 15 — для мантиссы. Ввод данных осуществлялся с помощью десятичной клавиатуры. Были предусмотрены цифровой вывод и автоматическое преобразование десятичных чисел в двоичные и обратно. Во время бомбардировок территории Германии в ходе Второй мировой войны все образцы машин Z3 были уничтожены. После войны Цузе изготовил модели Z4 и Z5, а в 1945 г. создал первый машинно-ориентированный язык программирования.

В 1940—1960 гг. с появлением электронных пишущих машинок, диктофонов и копировальных машин развертывается этап *электронной технологии* в развитии техники вычислений. Началом этого этапа считается время изобретения Т. Эдисоном диода — первой электронной лампы. Затем Ли де Форест добавил в нем третий электрод и появилась трехэлектродная лампа — триод. На основе триодов уже можно было создавать основные компоненты ЭВМ — электронные быстродействующие реле и триггеры.

Любая вычислительная машина состоит из большого числа однотипных компонентов (триггеров) и других типовых приборов, поэтому уже в самых первых, «релейных» реализациях ЭВМ стал осуществляться модульный принцип изготовления. Это явилось основой для серийного промышленного выпуска типовых модулей и сборки из них большого числа ЭВМ.

Это интересно

Электронно-вычислительные машины, построенные на электронных лампах, обладали существенным недостатком: низкой экономичностью (электронные лампы потребляли много энергии и выделяли много теплоты, занимали большой объем) и, самое главное, были ненадежными (рис. 1.1). Поэтому выход из строя всего одной из нескольких тысяч ламп мог полностью остановить работу ЭВМ.

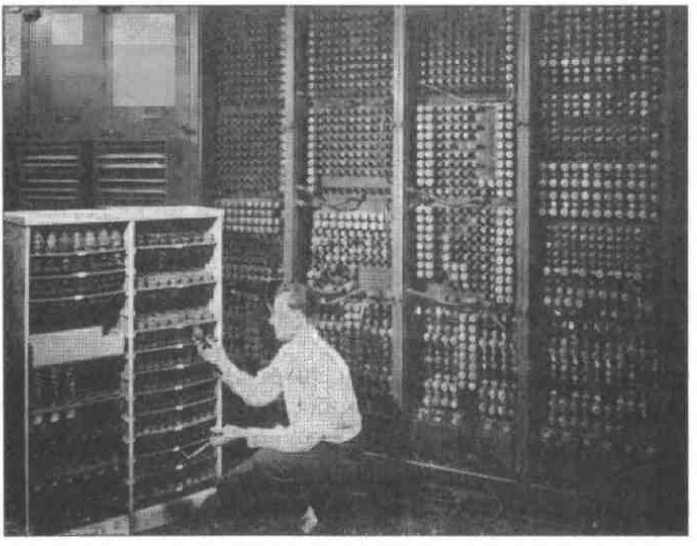


Рис. 1.1. Первые ЭВМ

Повысить надежность и уменьшить размеры вычислительных устройств удалось только в начале 1950-х гг. Это произошло в результате изобретения в 1947 г. американскими учеными У. Шоркли, Дж. Бардином и У. Бреттейном принципиально нового электронного устройства — транзистора. Транзистор был лишен большинства недостатков электронных ламп и позволил сконструировать первую мини-ЭВМ. Новые типовые узлы и модули почти на порядок уменьшили размеры компьютеров.

Новый этап в развитии вычислительной техники наступил в 1958 г., когда была создана интегральная микросхема. С ее созданием начинается эра *микроэлектронной технологии*. Дальнейшее развитие было уже чисто технологическим: постоянная миниатюризация компонентов модуля, повышение надежности, увеличение числа узлов на единице площади или объема и т. д.

Появление во второй половине 1960-х гг. больших производительных ЭВМ позволило сместить акцент в информационной технологии на обработку не формы, а содержания информации. Это было началом формирования электронной, или компьютерной, технологии.

На смену первым вычислительным комплексам пришли ЭВМ с диалоговым режимом. Та или иная форма диалога человека с ЭВМ присутствовала всегда. Но для компьютеров прошлых поколений

процесс отладки программы состоял из ввода программы и контрольных данных в память ЭВМ с перфокарт или перфолент (позже с магнитных лент), запуска (прогона) программы, получения результатов и диагностических сообщений на печатающем устройстве. После устранялись выявленные ошибки вплоть до разработки готовой к использованию, надежно работающей программы. Это был довольно длительный и трудоемкий процесс.

В настоящее время этот процесс в принципе не изменился, но существенно улучшились условия для человека. С появлением у ЭВМ телевизионного монитора и клавиатуры для набора команд закончилась эпоха перфокарт, перфолент и распечаток, существенно тормозивших диалог человека и ЭВМ. Предвестником подлинной революции стали большие ЭВМ, обеспечивающие многопользовательский и диалоговый режимы. Стало возможным появление таких типов программных изделий, как обучающие программы, информационно-поисковые системы, электронные словари. Примерно в то же время появились и первые программы для массового потребителя: редакторы текста (текстовые процессоры), электронные таблицы и системы управления базами данных (СУБД). Эти программы пользуются и сегодня огромным спросом, потому что они ориентированы на огромную армию самых различных пользователей: от экономистов и бухгалтеров до инженеров и конструкторов.

Стимулом для стремительного развития теоретических основ кибернетики и теории информации в середине XX в. стала потребность в обработке и передаче больших массивов информации и управления сложными системами, в первую очередь военно-стратегического назначения.

Теоретические основы развития вычислительной техники заложили исследования американских ученых Норберта Винера и Клода Шеннона. Они стояли у истоков научно-технической революции в вычислительной технике. Сегодня итоги этого процесса в истории развития человечества проявляются во всех областях человеческой деятельности.

Это интересно

Норберт Винер родился в семье профессора, выходца из небольшого городка Белосток в Белоруссии. Уже в 18 лет молодой Винер получил степень доктора философии в Гарвардском университете (США). После Первой мировой войны Винер преподавал в Массачусетском

технологическом институте и выполнил ряд математических исследований мирового класса.

В 1939—1945 гг. Винер занимался вычислительной техникой, в частности баллистическими расчетами. В 1945—1947 гг. у Винера возникла идея о необходимости создания единой науки, изучающей процессы хранения и переработки информации, управления и контроля. Для этой науки он предложил название «кибернетика», получившее общее признание. Естественно, что конкретное содержание этой новой области знания не является созданием одного Винера. Не меньшую роль сыграли в формировании кибернетики и идеи К. Шеннона. Но Винеру принадлежит первое место в пропаганде значения кибернетики во всей системе человеческих знаний.

Появление персональных компьютеров — это революционный прорыв на фронте развития ИТ. Компьютер является удивительно точным и своевременным ответом на потребность современного человека если не в постоянном, то в постоянно возможном доступе к информации и системам связи. С каждым годом число людей, которым компьютер необходим, неуклонно возрастает. Он нужен уже не только на работе и дома, и нам уже иногда кажется, что так было и будет всегда.

1.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ

1.2.1. Информационное моделирование как метод познания

Построение человеческого общества с древности связано с разработкой, изучением и использованием моделей различных объектов, процессов и явлений. В далеком прошлом это были рисунки и карты открытых земель, летописи, в которых фиксировались определенные события.

Дети используют игры для моделирования отношений, которые имеют место в реальной жизни и деятельности людей.

Изучая на занятиях, к примеру, физики и химии, различные явления и законы, студенты проводят различные опыты, имитирующие реальные процессы. Это позволяет проверить определенные законы природы и описать их в виде формул.

При обучении пилотов летательных аппаратов используют специальные тренажеры, которые моделируют поведение самолета и позволяют отработать навыки пилотирования.

Во всех этих примерах мы сталкиваемся с моделями и имитационным моделированием, позволяющим исследовать поведение сложных систем без проведения реальных экспериментов.

Модель представляет собой объект или систему объектов, процесс или явление, которые в том или ином смысле подобны другим объектам, системам объектов, процессам или явлениям.

Перечислим общие черты, которые присущи различным моделям.

1. Любая модель строится в соответствии с некоторой целью, которая заранее определяется. Человек, который определяет цели моделирования, называется субъектом моделирования.

2. Имеется некий материальный или нематериальный объект, явление или процесс, который мы хотим представить.

3. Модель по своим свойствам подобна исследуемому объекту.

4. Модель отражает не все, а некоторые свойства объекта. Эти свойства выбираются в зависимости от того, какова цель моделирования. Такие свойства называются существенными для данной модели с точки зрения цели моделирования.

Моделирование является методом познания, который применяется для отображения существенных сторон исследуемого объекта, процесса или явления с помощью модели.

Человек при моделировании объекта может преследовать различные цели, поэтому в процессе моделирования могут создаваться различные модели объекта (рис. 1.2). Например, существуют различные типы географических карт одного государства (физическая, политическая и др.), которые представляют этот объект с точки зрения различных целей моделирования.

Справедливо и обратное утверждение: различные объекты могут представляться одной моделью, например, архитектурный план



Рис. 1.2. Соответствие моделей целям моделирования

дома определенной серии, чертеж автомобиля определенной модели.

Все модели можно подразделить на две большие группы: предметные и информационные.

Предметные модели воспроизводят существенные свойства объекта в материальной форме (манекены, макеты, анатомические муляжи). Информационные модели создаются в образной (фотографии, картины) или знаковой форме.

Любая модель создается благодаря имеющейся у человека информации о реальных объектах, явлениях или процессах. Умение создавать модели зависит от способности человека правильно понимать и обрабатывать информацию. Для того чтобы изучить реальный объект, целенаправленно собирают, сохраняют и обрабатывают информацию о нем. Эта информация может храниться в памяти человека, но если она будет представлена в какой-либо форме на одном из языков кодирования информации, то в этом случае можно говорить о создании и использовании информационной модели объекта исследования (оригинала).

Информационная модель — это модель, содержащая целенаправленно отобранную и представленную в образной или знаковой форме наиболее существенную информацию об объекте.

Для создания знаковых информационных моделей используются различные языки кодирования информации. При использовании естественных языков (русский, английский и др.) создаются описательные информационные модели. В этом случае модель представляется в форме текста.

При создании других моделей используются формальные языки, искусственно созданные человеком для сохранения информации. Это языки математики, логики, химических формул, географических обозначений. Их правила и словарь строго формализованы в отличие от естественных языков, которые формализованы лишь частично. Формальные языки используются для построения моделей в соответствующих областях человеческого знания. Такие модели носят название *формальных информационных моделей*.

Построение информационных моделей с помощью формальных языков называют *формализацией*. При построении формальных информационных моделей часто используется язык математики. Такие модели называются *математическими*.

Для построения моделей электронных цифровых устройств используется язык алгебры логики. Он позволяет строить формальные логические модели электронных устройств вычислительной техники.

Подобие объекта и информационной модели может достигаться по следующим параметрам:

- внешнему виду (подобие рисунка оригиналу);
- структуре и основным свойствам (модель состава группы в виде таблицы с фамилиями, адресами и датами рождения студентов);
- поведению и отношению к другим объектам (составление модели физического процесса в виде системы математических уравнений).

При оценке качества модели вводится понятие адекватности модели оригиналу. Адекватность информационной модели определяется степенью соответствия модели оригиналу по существенным с точки зрения цели моделирования свойствам. Определение адекватности модели реальному объекту исследования является сложной задачей и часто требует экспериментальной или расчетной оценки подобия поведения объекта-оригинала и модели.

1.2.2. Структура информационной модели

При построении моделей часто необходимо отобразить не только один единственный объект, но и связи этого объекта исследования с другими объектами. В этом случае говорят о моделировании системы объектов. Система объектов характеризуется своей структурой, т. е. составом и связями объектов между собой. Обычно каждый объект можно представить в виде совокупности других объектов, и здесь также нужно моделировать все объекты этой совокупности с их связями и взаимодействиями.

Примерами сложных систем взаимодействующих объектов являются:

- солнечная система — совокупность Солнца и планет Солнечной системы;
- атом химического элемента, состоящий из других элементарных частиц;
- компьютер, состоящий из различных связанных между собой устройств, и др.

При моделировании различают статические и динамические информационные модели систем объектов. Если система при моделировании рассматривается без учета изменения во времени, то она является *статической* (застывшей). Если при моделировании учитывается изменение системы во времени, то такие модели от-

носятся к *динамическим*. Динамические модели описывают движение физических тел, процессы прохождения физических процессов и химических реакций, развитие живых организмов.

Для моделирования систем с различными типами связей между объектами используют модели различной структуры. Различают табличные, иерархические и сетевые типы информационных моделей.

Табличные модели. Такие модели предназначены для описания однотипных объектов с наборами различных свойств. Обычно перечень свойств составляет первую строку или «шапку» таблицы, а наименования экземпляров-объектов размещаются в первом столбце. Табличный способ делает представление информации об однотипных объектах более понятным за счет структуризации однотипных данных в таблице.

Таблицы можно использовать для создания статических и динамических информационных моделей. Табличные информационные модели можно строить и исследовать с помощью специальных программных продуктов: электронных таблиц и СУБД.

Иерархические модели. В процессе систематизации могут быть выделены группы объектов, которые обладают определенными общими свойствами. Такие группы называются классами объектов. Внутри класса объектов могут быть выделены подклассы, которые объединяют объекты с особыми свойствами, характерными для объектов данного подкласса. Подклассы также могут быть разделены на более мелкие группы.

Процесс разбиения множества объектов на классы и подклассы носит название классификации. Информационная модель разбиения множества объектов при классификации называется иерархической моделью.

Широкое применение иерархические системы нашли в биологии, где весь животный и растительный мир рассматривается как иерархическая система. В информатике при организации хранения информации на внешних носителях компьютера используется иерархическая файловая система (рис. 1.3).

В иерархической модели объекты распределяются по уровням, причем на верхнем уровне размещается один объект — вершина иерархической структуры. Каждый объект более высокого уровня может включать в себя объекты более низкого уровня, а объект нижнего уровня может входить в состав только одного объекта более высокого уровня.

Граф представляет структуру иерархической модели. Объекты, входящие в иерархическую модель, являются *вершинами графа*.



Рис. 1.3. Иерархическая файловая система

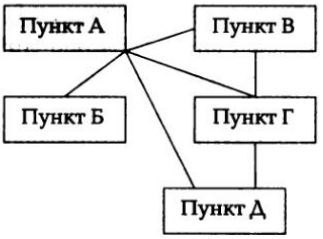
Дуги графа отображают связи между объектами модели и изображаются в виде стрелок. Так как эти связи несимметричны (стрелки направлены от верхнего уровня к нижнему), то граф считается ориентированным. Граф имеет вид перевернутого дерева, поэтому иерархические графы называют *деревьями*. Процесс смены поколений в отдельной семье, роде также имеет вид перевернутого дерева и носит название «генеалогического древа». Так как процесс смены поколений в роде реализуется во времени, то эту модель следует считать динамической информационной моделью.

Сетевые модели. Эти модели служат для отображения связей произвольного характера между объектами, входящими в систему.

Рассмотрим сеть автомобильных дорог в небольшой территориальной области (рис. 1.4).

Пункт А этой области имеет автомобильную связь со всеми другими населенными пунктами (Б, В, Г, Д). Жители некоторых других населенных пунктов могут связаться друг с другом только

Рис. 1.4. Сетевая структура сети автомобильных дорог



через пункт А (например Б и Д, Б и Г). Приведенная схема представляет собой граф, отражающий структуру сети автомобильных дорог нашей воображаемой области. Сообщение между вершинами графа, которыми являются населенные пункты, может осуществляться в обоих направлениях, поэтому линии между вершинами графа (ребра графа) не имеют стрелок, а сам граф называется неориентированным.

Приведенная на рис. 1.4 сетевая модель является статической. Если рассматривать передвижение грузов по автомобильным дорогам между пунктами А, Б, В, Г, Д, то представленная модель станет сетевой динамической моделью.

1.2.3. Этапы компьютерного моделирования

Компьютеры нашли широкое применение для исследования информационных моделей при изменении различных параметров исследуемых объектов и систем. При разработке информационных моделей и проведении процесса моделирования с их использованием необходимо придерживаться такой последовательности этапов.

Этап I. *Постановка цели моделирования.*

Этап II. *Построение описательной информационной модели объекта*, анализ всех известных субъекту моделирования свойств объекта, выделение существенных свойств с точки зрения проводимого исследования. Для одного и того же объекта при разных целях моделирования существенными будут считаться разные свойства. Нет единого верного для всех случаев способа (правила, алгоритма) выделения существенных признаков, свойств, отношений. Иногда они очевидны, а иногда приходится построить много разных моделей с различными наборами этих свойств, прежде чем будет достигнута цель моделирования. От того, насколько правильно и полно выделены существенные свойства объекта, зависит соответствие построенной модели заданной цели, т.е. ее адекватность цели моделирования. Адекватность модели объекту модели-

рования зависит от того, в какой форме отображаются выделенные нами существенные признаки. Формами представления моделей могут быть: чертеж, таблица, схема, алгоритм, компьютерная программа и т. д.

Этап III. *Создание формализованной модели.* Формализация — это процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков. Результатом этапа формализации является информационная модель. В этой модели с помощью формул, уравнений, схем или приближенных численных методов расчета описываются свойства объекта моделирования, реализуются формальные соотношения между значениями свойств объекта и накладываются ограничения на значения этих свойств.

Этап IV. *Преобразование формализованной модели в компьютерную модель.* На этом этапе происходит запись модели на понятном для компьютера языке. Для записи моделей на компьютерном языке (кодирования) применяются системы программирования или используются специальные программы-приложения (например, электронные таблицы, СУБД). При создании компьютерной модели внимание должно быть уделено созданию удобного графического языка взаимодействия человека и компьютера (интерфейса).

Этап V. *Компьютерный эксперимент.* Производится исследование компьютерной модели путем запуска программы, в которой реализована модель, и анализ полученных с помощью модели результатов моделирования. Если результаты, полученные на модели, не соответствуют реальному объекту, то это означает наличие ошибок, допущенных на предыдущих этапах моделирования. Примерами таких ошибок может являться неверный отбор существенных свойств объекта, ошибки в формулах при построении математической модели и др. Тогда нужно выполнить корректировку модели. Такая корректировка может проводиться несколько раз, пока результаты на модели не будут соответствовать моделируемому объекту.

Для обработки наших данных на понятном компьютеру языке нужно составить алгоритм обработки и перевести его на машинный язык.

Алгоритм — это конечная последовательность однозначных инструкций, исполнение которых позволяет с помощью конечного числа операций получить решение задачи, однозначно определяемое исходными данными.

Примерами алгоритмов могут быть различные справочники, инструкции по использованию аппаратуры, описания выполнения спортивных упражнений и т. п. Каждый алгоритм создается автором

и рассчитан на конкретного исполнителя. Для алгоритмов, исполнителем которых является вычислительная машина, приходится учитывать, что уровень его предварительной подготовки невелик.

Компьютер может выполнять арифметические действия и сравнивать числа по величине. Большинство вычислительных процедур встроены в тот или иной инструментарий, и программист может воспринимать их как часть аппаратных средств компьютера. Среди встроенных функций компьютера имеются многочисленные процедуры управления аппаратными средствами.

Процесс подготовки задания для компьютера можно подразделить на два общих этапа: создание алгоритма и изложение алгоритма на компьютерном языке, т. е. составление программы решения задачи.

Форма представления алгоритма может быть разной: словесное описание, совокупность математических формул, а чаще сочетание и того и другого, т. е. блок-схема алгоритма. На такой схеме операции исполнителя представляются блоками, которые помечены произвольными номерами и соединены между собой стрелками. Конкретные действия, предписанные исполнителю, изображаются блоками-прямоугольниками. Проверка некоторого условия изображается ромбом, в котором записывается вопрос.

Компьютерная программа — это набор машинных команд, которые следует выполнить компьютеру для реализации того или иного алгоритма. *Программа* — это форма представления алгоритма для исполнения его вычислительной машиной.

Первым программистам приходилось писать команды в машинных кодах, т. е. именно так, как их воспринимает компьютер. Такой способ составления программ был очень трудоемким, сопровождался большим количеством ошибок и имел множество других недостатков.

Довольно быстро специалисты поняли, что можно автоматизировать процесс формирования машинного кода, если создать систему условных обозначений (язык программирования) для записи команд и составить программу, которая сама «переводила» такие команды в машинный код. На языке программирования можно писать множество программ, пользуясь единственной программой-переводчиком.

«Грамматические» правила языка программирования формулируются предельно четко и не допускают вольного расположения отдельных элементов команды и знаков препинания, иначе программа-посредник «не поймет» указания. Каждая команда имеет строго определенный правила записи (синтаксис).

Команды на языке программирования часто называют операторами или инструкциями. Последовательность таких команд, реализующих тот или иной алгоритм, называют программой на исходном языке или просто исходным текстом. Это напоминает нам, что, кроме исходного текста, конкретная программа может иметь еще и машинный код, который непосредственно исполняется на компьютере. Исходные тексты помещают в текстовые файлы.

Существует два типа программ-посредников, работающих с исходными текстами: компилятор и интерпретатор.

Компилятор (от англ. *compile* — составлять, собирать) переводит исходный текст в машинный код и записывает его на диск в форме исполняемого (загрузочного) файла. После этого программа выполняется независимо от исходного текста. Раньше программы-компиляторы называли просто и точно — трансляторами (переводчиками).

Интерпретатор всегда работает совместно с исходным текстом. Эта программа разбирает каждую инструкцию исходного текста (интерпретирует ее) и немедленно исполняет, т. е. файл на машинном языке не создается. Программа в режиме интерпретации работает медленнее, чем такая же программа в машинном коде. Это связано с тем, что каждую инструкцию приходится разбирать во время выполнения, а не заранее, как при компиляции. Многие инструкции в программе выполняются многократно, и при каждом выполнении интерпретируются заново. Поэтому всюду, где возможно, стремятся заменить режим интерпретации режимом компиляции. Правда, интерпретация имеет и свои преимущества — с ее помощью проще отлаживать программу.

В чем состоит отличие естественных языков от языков программирования?

Естественные языки возникают и развиваются по объективным законам, не зависящим от воли людей. Если вы изучите, например английский язык, вам уже проще освоить, скажем, немецкий; вы приобрели опыт и интуицию, которые позволят хотя бы иногда догадываться о значении тех или иных слов, о связях слов и т. п. А вот слова и синтаксис языков программирования придумываются искусственно.

Современное программирование существенно отличается от технологии разработки программ для старых ЭВМ. Среди относительно новых особенностей и направлений этой технологии можно отметить:

1) применение объектно-ориентированных языков;

2) визуальное программирование, т. е. сборка экранной формы с помощью мыши из готовых «полуфабрикатов»-объектов;

3) быструю разработку приложений (rapid applications development — RAD);

4) программирование с использованием функций API Windows (application programming interface — интерфейс прикладного программирования);

5) базы данных и многопользовательские приложения, т. е. приложения, с которыми одновременно работает несколько пользователей.

1.3. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1.3.1. Понятие информации

Информация в настоящее время рассматривается как ресурс, который, как и традиционные ресурсы (труд, энергия, полезные ископаемые), можно добывать, перерабатывать, использовать и распространять. На проходившем в Москве Третьем международном форуме по информатизации в 1994 г. было озвучено, что раньше для производства нужны были три вещи: земля, орудия и капитал, а теперь к этому перечню добавилась информация.

Одна из основных потребностей современного человека — потребность в информации. Она нужна для работы, выполнения заданий, принятия решений, приобретения товаров, путешествий, заботы о здоровье, а также для осуществления других видов деятельности.

Основные понятия, определения и термины формулируются ГОСТ 15971—90 «Системы обработки информации. Термины и определения» и Федеральным законом от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

Под **информацией** понимают сведения о фактах, концепциях, объектах, событиях и идеях, которые в данном контексте имеют вполне определенное значение. Информация — это не просто сведения, а сведения нужные, имеющие значение для лица, обладающего ими. Значит, информация — это совокупность разнообраз-

ных данных, сведений, сообщений, знаний, умений и опыта, необходимых кому-либо.

В Федеральном законе от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» дается следующее определение информации: *информация* — это сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления.

При определении понятия информации можно оттолкнуться от схематичного представления процесса ее передачи. Тогда под информацией будут пониматься любые сведения, являющиеся объектом хранения, передачи и преобразования. Информационное сообщение связано с источником сообщения (передатчиком), приемником (получателем) и каналом связи.

В одном терминологическом ряду с понятием информации стоят понятия «данные» и «знания».

Данные — это информация, представленная в виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека. Это результаты наблюдений над объектами и явлениями.

Знания — это информация, на основании которой путем логических рассуждений могут быть получены определенные выводы.

Важными характеристиками информации являются ее структура и форма. *Структура* информации определяет взаимосвязи между ее составляющими элементами. Среди основных *форм* можно выделить символьно-текстовую, графическую и звуковую формы. Основные требования, предъявляемые к экономической информации, — точность, достоверность, оперативность, полнота.

Процесс обработки информации сложен и зависит от многих объективных и субъективных факторов. Человек в течение своей жизни постоянно участвует в различных информационных процессах.

Информационный процесс — это процесс, в результате которого осуществляются прием, передача, преобразование и использование информации.

1.3.2. Информационные технологии

На вопрос: «Что такое информационные технологии?» — можно ответить очень просто: «Информационные технологии — это технологии работы с информацией».

Удивительна эффективность человеческого мозга в отношении накопления и поиска информации. Но и он не справляется с вы-

ростшими объемами сведений об окружающем мире. В XX в. информация стала накапливаться человечеством такими темпами, что без специальных технических средств отдельному человеку и даже целой организации становится все труднее справляться с поиском необходимых данных.

Информация является ресурсом общества, таким же как нефть, газ, полезные ископаемые и др. Следовательно, процесс переработки информации по аналогии с процессом переработки материальных ресурсов можно определить как технологию.

Это интересно

Слово «технология» происходит от греческого «techne», что в переводе означает «искусство», «мастерство», «умение».

Обычно понятие «технология» используется в производстве и определяется как система взаимосвязанных способов обработки материалов и приемов изготовления продукции в производственном процессе. Особенность ИТ состоит в том, что в них и начальным, и конечным продуктом труда является информация, а орудиями труда — компьютерная техника и средства телекоммуникаций.

Термин «информационная технология» получил распространение сравнительно недавно в связи с использованием средств вычислительной техники при выполнении операций с информацией.

Информационные технологии — это процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.

Информационные технологии в экономике, технике и управлении базируются на аппаратных средствах и программных продуктах. Аппаратные средства относятся к числу опорных технологий, т.е. могут применяться в любых сферах человеческой деятельности.

Областями применения ИТ являются системы поддержки деятельности людей (управленческой, коммерческой, производственной), потребительская электроника и разнообразные услуги, например, связь, развлечения. Приведем наиболее важные сферы применения современных ИТ:

- управление технологическими процессами, а также организационное управление на основе использования компьютерных сетей;

- проектно-конструкторские работы;
- экономические и статистические расчеты;
- делопроизводство в офисе;
- цифровая связь, Интернет;
- компьютерные тренажеры;
- издательская деятельность;
- индустрия развлечений (цифровая фотография, компьютерные игры, компьютерные мультфильмы, компьютерные методы в кинопромышленности и др.).

1.3.3. Информационная система

Понятие «информационная система» появилось в связи с применением новой ИТ, основанной на использовании компьютеров и средств связи. Определим понятие «система».

Система — это любой объект, который рассматривается с двух сторон: как единое целое и как совокупность разнородных объектов, объединенных для достижения определенного результата.

Системы различаются между собой по цели своего функционирования и по составу.

Информационная система (ИС) — это совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку ИТ и технических средств.

Информационная система включает в себя информационную среду и информационные технологии, определяющие способы реализации информационных процессов.

Информационная среда — это совокупность систематизированных и организованных специальным образом данных и знаний. Она представляет собой информационно-коммуникационную систему по сбору, хранению, передаче, переработке информации об объекте, снабжающую работника любой профессии информацией для реализации своей профессиональной деятельности. Другими словами, информационная система — это упорядоченная совокупность документированной информации и ИТ.

В широком смысле ИС можно назвать любую организационную структуру, работающую с информацией. Примерами таких структур являются все подразделения управленческой структуры организации: конструкторский и технологические отделы, бухгалтерия, отдел по работе с персоналом, отдел продаж и др. Эти службы существовали и до появления компьютеров, используя «бумажные» техно-

логии. С появлением компьютеров мы уже говорим о компьютерных ИС.

Как и каждая система, ИС обладает свойствами делимости и целостности. *Делимость* означает, что систему можно представлять из различных самостоятельных составных частей — подсистем. Возможность выделения подсистем упрощает анализ, разработку, внедрение и эксплуатацию ИС. *Целостность* указывает на согласованность функционирования подсистем в системе в целом.

В зависимости от уровня автоматизации различают ручные, автоматизированные и автоматические информационные системы. *Ручные ИС* характеризуются выполнением всех операций по переработке информации человеком. В *автоматизированных ИС* часть функций управления или обработки данных осуществляются автоматически, а часть — человеком. В *автоматических ИС* все функции управления и обработки информации выполняются техническими средствами без участия человека.

В работе информационной системы на равных участвуют технические средства (HardWare), программные средства (SoftWare) и человек. И только в результате их взаимодействия происходит обработка первичной информации и получение информации нового качества.

Любая ИС может действовать по правилам замкнутой или разомкнутой системы управления. В *замкнутой* ИС существует тесная связь между ее структурой и пользователем, в ней осуществляется «обратная связь», по которой реакция пользователя передается системе. В *разомкнутой* ИС информация, получаемая пользователем от системы, используется произвольно. Нет «обратной связи», от пользователя в систему ничего не поступает.

Информационно-телекоммуникационная сеть — это технологическая система, предназначенная для передачи по линиям связи информации, доступ к которой осуществляется с использованием средств вычислительной техники.

Передача информации выполняется различными способами. Процедуры сбора и регистрации информации, как правило, осуществляются на рабочих местах, а обработка — в вычислительном центре.

В процессе передачи информации обязательно участвуют источник и приемник информации: первый передает информацию, второй ее принимает. Между ними действует канал передачи информации — *канал связи*. Передача информации возможна с помощью любого языка кодирования информации, понятного как источнику, так и приемнику.

Кодирующее устройство — устройство, предназначенное для преобразования исходного сообщения источника информации к виду, удобному для передачи.

Декодирующее устройство — устройство для преобразования кодированного сообщения в исходное.

В современных условиях большое распространение получила распределенная обработка информации, при этом сети передачи данных превращаются в информационно-вычислительные сети. Информационно-вычислительные сети представляют собой наиболее динамичную и эффективную отрасль автоматизированной технологии процессов ввода, передачи, обработки и выдачи информации.

Дистанционно может передаваться как первичная информация с мест ее возникновения, так и обработанная (результатная) — в обратном направлении. В этом случае результатная информация отражается на различных устройствах: дисплеях, табло, печатающих устройствах. Поступление информации по каналам связи в центр обработки в основном осуществляется двумя способами: на машинном носителе или непосредственно в компьютере с помощью специальных программных и аппаратных средств.

В настоящее время преобладает тенденция объединения разных вычислительных систем в вычислительные сети различного масштаба, что позволяет интегрировать информационно-вычислительные ресурсы для наиболее эффективной реализации ИТ, ведь в качестве рабочих мест, подсоединенных к центральному блоку корпоративного компьютера, могут быть использованы и персональные компьютеры (ПК).

1.3.4. Структура информационной системы

Общую структуру информационной системы независимо от области применения можно рассматривать как совокупность обеспечивающих подсистем (рис. 1.5).

Техническое обеспечение — комплекс технических средств, используемых для функционирования системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы.

Комплекс технических средств включает в себя:

- компьютеры разных моделей и классов;
- устройства регистрации, сбора, накопления, хранения, обработки и воспроизведения информации (автоматические датчики, сканеры, принтеры, графопостроители и др.);

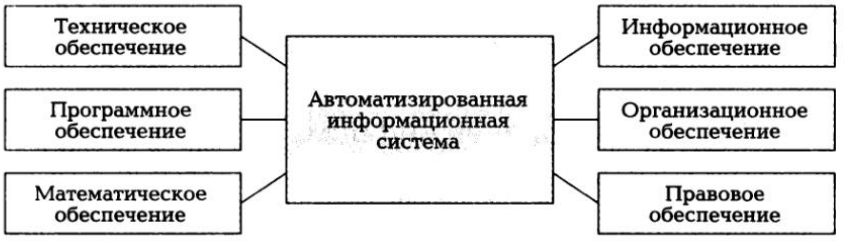


Рис. 1.5. Структура информационной системы

- средства передачи данных и линии связи (локальные, корпоративные и глобальные компьютерные сети).

Программное обеспечение — совокупность общесистемных и специальных программных продуктов, а также соответствующая документация.

К общесистемному ПО относятся комплексы программ общего назначения, организующие типовые вычислительные и технологические процессы обработки данных (операционные системы (ОС), сервисные программы, системы программирования).

Математическое обеспечение — совокупность экономико-математических методов, моделей и алгоритмов, описанных в проектной документации и реализующих автоматизированное решение задач для достижения системных целей, а также обеспечивающих нормальное функционирование комплекса технических средств.

Информационное обеспечение — комплекс унифицированной документации, системы классификации, кодирования и защиты информации, схем информационных потоков в организации, баз данных и методологии их построения. Основное назначение подсистемы состоит в своевременном формировании и предоставлении достоверной и полной информации управленческому персоналу организации для принятия соответствующих решений.

Организационное обеспечение — совокупность методов, средств и документации, регламентирующих взаимодействие персонала организации с техническими и программными средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации автоматизированных ИС.

Правовое обеспечение — совокупность правовых норм и нормативно-правовых документов, определяющих необходимость создания и юридический статус результатов функционирования автоматизированных ИС, регламентирующих порядок получения, преоб-

разования и использования информации, а также права и обязанности системных пользователей и персонала.

1.3.5. Поколения информационных систем

Различают несколько поколений ИС.

Первое поколение ИС (1960—1970 гг.) строилось на базе центральных ЭВМ по принципу «Одно предприятие — один центр обработки», а в качестве стандартной среды выполнения приложений служила операционная система фирмы *IBM* — MVX.

Второе поколение ИС (1970—1980 гг.) характеризуется частичной децентрализацией ИС, когда мини-компьютеры типа DEC VAX, соединенные с центральной ЭВМ, стали использоваться в офисах и отделениях организации.

Третье поколение ИС (1980—1990 гг.) определяется появлением вычислительных сетей, объединяющих разрозненные ИС в единую систему.

Четвертое поколение ИС (с 1990 г. до нашего времени) характеризуется иерархической структурой, в которой центральная обработка и единое управление ресурсами ИС сочетается с распределенной обработкой информации. В качестве центральной вычислительной системы может быть использован суперкомпьютер. В большинстве случаев наиболее рациональным решением представляется модель ИС, организованная по принципу: центральный сервер системы — локальные серверы — станции-клиенты.

1.4. КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Роль информационных процессов в жизни общества неуклонно возрастает. Сегодня информация превратилась в стратегический ресурс человечества, единственный из всех ресурсов, который при потреблении не убывает, а возрастает. Информатизация постепенно становиться стержнем, основой и технологическим фундаментом цивилизации.

Информационная революция вбирает в себя все новые и новые сферы человеческих интересов. Компьютер стал своего рода эпицентром, ядром «информационной революции».

Существующие сегодня многочисленные и разнообразные ИС можно классифицировать по разным признакам: по назначению, используемой технической базе, структуре аппаратных средств, режиму работы и характеру взаимодействия с пользователями.

Классификация информационных систем по назначению. По назначению (по выполняемым функциям) ИС можно подразделить на информационно-управляющие, информационно-поисковые, системы поддержки принятия решений, обработки данных и информационно-справочные системы.

Информационно-управляющие системы предназначены для сбора и обработки информации, необходимой для управления организацией, предприятием, отраслью. Они дают возможность вырабатывать управляющие решения и подразделяются на системы автоматического управления и автоматизированные системы управления (АСУ).

Системы автоматического управления работают без участия человека, а АСУ можно назвать человекомашинными системами. В них компьютер играет роль помощника человека. Компьютер в АСУ предоставляет человеку необходимую для принятия решения информацию, при этом компьютер может выполнять сложную обработку данных.

В качестве подсистемы в АСУ часто входят экспертные системы. Такие системы основаны на моделях знаний из определенных предметных областей. Экспертная система заключает в себе знания высококвалифицированного специалиста в определенной области и используется для консультаций и помощи в принятии сложных решений, например при выдаче рекомендаций по ликвидации чрезвычайной ситуации.

Информационно-поисковые системы (ИПС) — это системы, основное назначение которых состоит в поиске информации, содержащейся в различных базах данных, различных вычислительных системах, разнесенных, как правило, на значительные расстояния. Характерным свойством ИПС является большой объем хранимых данных и их постоянная обновляемость. Примером такой системы может служить ИПС библиотеки. Поисковые серверы Интернета являются ИПС сетевых ресурсов.

Системы поддержки принятия решений предназначены для накопления и анализа данных, необходимых для принятия решений в различных сферах деятельности людей.

Системы обработки данных — это класс информационных систем, основные функции которых заключаются в обработке и архивации больших объемов данных.

К *информационно-справочным системам* относятся автоматизированные системы, работающие в интерактивном режиме и обеспечивающие пользователей справочной информацией.

Классификация информационных систем по используемой технической базе. Различают следующие технические базы для ИС: на базе одного компьютера, на базе локальной или глобальной компьютерной сети.

Информационная система на базе одного компьютера — это простейшая информационная система. Она работает на базе одного компьютера: ПК, мини-ЭВМ, большой ЭВМ. Вся информация и ПО сосредоточены в памяти этой машины. Такой режим работы называется монопольным.

Информационная система на базе локальной сети обычно обслуживает фирму или предприятие. В такой системе информация может передаваться между пользователями по локальной сети, при этом разные блоки данных могут храниться на разных компьютерах.

Информационная система на базе глобальной сети. Все известные службы Интернета можно рассматривать как ИС на базе глобальной компьютерной сети. Наиболее масштабной ИС на базе Интернета является гипертекстовая система WWW. К этому классу относятся также корпоративные ИС, объединяющие между собой ИС, функционирующие на базе локальных сетей.

Классификация информационных систем по структуре аппаратных средств. Эта классификация ИС подразделяет их на одно-, многопроцессорные и многомашинные системы (сосредоточенные системы, вычислительные сети и системы с удаленным доступом).

Однопроцессорные ИС строятся на базе одного процессора компьютера, тогда как *многопроцессорные системы* используют ресурсы нескольких процессоров.

Многомашинные системы представляют собой вычислительные комплексы.

В сосредоточенных вычислительных системах весь комплекс оборудования, включая терминалы пользователей, сосредоточен в одном месте, поэтому для связи между отдельными компьютерами системы не требуется применение системы передачи данных.

Вычислительные сети — это взаимосвязанная совокупность территориально рассредоточенных систем обработки данных, средств и систем связи и передачи данных, обеспечивающая пользователям дистанционный доступ к вычислительным ресурсам и коллективное использование этих ресурсов.

Системы с удаленным доступом (телеобработкой) обеспечивают связь между терминалами пользователей и вычислительными средствами методом передачи данных по каналам связи (с использованием систем передачи данных).

Классификация информационных систем по режиму работы. Если рассматривать используемый режим функционирования ИС, то можно выделить одно- и мультипрограммный режим вычислительной системы.

По характеру обслуживания пользователей выделяют пакетный режим, а также режим индивидуального и коллективного пользования.

Пакетный режим — это обработка данных или выполнение заданий, накопленных заранее таким образом, что пользователь не может влиять на обработку, пока она продолжается. Она может вестись как в одно-, так и в мультипрограммном режиме.

В режиме *индивидуального пользования* все ресурсы системы предоставляются в распоряжение одного пользователя, тогда как в режиме *коллективного пользования* возможен одновременный доступ нескольких независимых пользователей к ресурсам вычислительной системы. Коллективное пользование в режиме «запрос-ответ» предполагает, что система обслуживает запрос каждого пользователя без прерываний.

Классификация информационных систем по характеру взаимодействия с пользователями. По характеру взаимодействия с пользователями выделяют системы, работающие в диалоговом и интерактивном режиме.

В *диалоговом режиме* человек взаимодействует с системой обработки информации, при этом человек и система обмениваются информацией в темпе, соизмеримом с темпом обработки информации человеком. *Интерактивный режим* — это режим взаимодействия человека и процесса обработки информации, выражающийся в разного рода воздействиях на этот процесс, предусмотренных механизмом управления конкретной системы и вызывающих ответную реакцию процесса.

По особенностям функционирования информационной системы во времени выделяют *режим реального времени* — режим обработки информации, при котором обеспечивается взаимодействие системы обработки информации с внешними по отношению к ней процессами в темпе, соизмеримом со скоростью протекания этих процессов.

Характеристика качества информационных систем. К элементарным операциям информационного процесса относят:

- сбор, преобразование информации, ввод в компьютер;
- передачу информации;
- хранение и обработку информации;
- предоставление информации пользователю.

Можно выделить две основные группы характеристик, которые нужно принимать во внимание при анализе качества информационных процессов: временны́е и качества результирующей информации на выходе информационного процесса.

К *временны́м характеристикам* информационных процессов относятся:

- среднее время и дисперсия времени выполнения информационного процесса (среднее время реакции информационной системы на запрос пользователя);
- продолжительность временно́го интервала, в течение которого информационный процесс завершается с заданной вероятностью.

Качество ИС характеризуется:

- достоверностью данных — свойством данных не содержать скрытых ошибок;
- целостностью данных — свойством данных сохранять свое информационное содержание;
- безопасностью данных — защищенностью данных от несанкционированного доступа к ним.

1.5. ПРАВОВЫЕ И ЭТИЧЕСКИЕ НОРМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Информация практически ничем не отличается от других объектов собственности, поэтому права на собственность распространяются и на информационные продукты. Права собственности состоят из трех важных компонентов: права распоряжения, права владения и права пользования.

Право распоряжения состоит в том, что только субъект — владелец информации имеет право определять, кому эта информация может быть предоставлена.

Право владения должно обеспечить субъекту — владельцу информации хранение информации в неизменном виде.

Право пользования предоставляет субъекту — владельцу информации право ее использования только в своих интересах.

Таким образом, субъект-пользователь обязан приобрести эти права, прежде чем пользоваться информационным продуктом. Права должны охраняться и регулироваться государственной инфраструктурой и законодательством.

Законодательство РФ об информации, информационных технологиях и о защите информации основывается на Конституции РФ и международных договорах РФ. В России принят ряд федеральных законов: от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ «Об электронной цифровой подписи», от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне» и др.

Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» является базовым юридическим документом. В законе определены цели и основные направления государственной политики в сфере информатизации.

Закон состоит из 18 статей, регулирующих отношения, возникающие:

- при осуществлении права на поиск, получение, передачу, производство и распространение информации;
- применении ИТ;
- обеспечении защиты информации.

В настоящее время в России решение проблемы правового регулирования в сфере использования и формирования информационных ресурсов находится в стадии формирования. Важно и актуально принятие правовых актов, которые смогли бы обеспечить:

- охрану прав производителей и потребителей информационных продуктов и услуг;
- защиту населения от вредного влияния отдельных видов информационных продуктов;
- правовую основу функционирования и применения ИТ, Интернета, телекоммуникационных технологий.

Для общества, занимающегося информационной деятельностью, соблюдение этических норм чрезвычайно актуально. Каждый, кто работает с компьютерной информацией, должен сознавать свою ответственность за сохранение степени ее конфиденциальности.

Успешная информационная деятельность людей зависит от соблюдения этических норм и принципов, корректности, порядоч-

ности и других нравственных категорий. Внедрение этических норм на практике возможно с помощью тренингов, принятия этических кодексов, создания комитетов по этике, разработки специальных программ подготовки работников.

Условиями формирования этических норм, соответствующих требованиям сегодняшнего времени, являются правовое обеспечение, стабильность власти, политическая и экономическая свобода.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое информационная модель?
2. Назовите основные элементы структуры информационной модели.
3. Что понимают под информацией, данными, информационной системой, информационной средой, информационными технологиями?
4. В чем состоят особенности современных информационных технологий?
5. Какие поколения информационных систем вам известны?
6. Из каких операций состоит информационный процесс?
7. На какие виды классифицируют информационные системы?
8. Какие сферы применения информационных технологий вы знаете?

Глава 2

АППАРАТНОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ

2.1. АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ

2.1.1. Элементная база информационных технологий

Необходимым элементом создания ИС является техническое обеспечение (HardWare), представляющее собой комплекс технических средств. В него входят ПК, периферийное оборудование (принтеры, сканеры, плоттеры), средства связи (модемы, сетевые платы), а также средства оргтехники (ксероксы, факсы).

Органично встраиваются в систему сбора, передачи, обработки информации средства оргтехники, являющиеся неотъемлемой частью современного офиса. Современная техника дает возможность объединить функции принтера, ксерокса и сканера в одном устройстве. Выбор состава технических средств определяется задачами ИС и области деятельности организации.

Основные устройства, которые должны входить в состав вычислительной машины, были определены в начале XIX в. английским ученым Чарльзом Бэббиджем:

- «склад» для хранения цифровой информации (в современных ЭВМ это запоминающее устройство);
- устройство, осуществляющее операции над числами, взятыми со «склада». Бэббидж называл такое устройство «мельницей» (в современных ЭВМ это арифметическое устройство);
- устройство для управления последовательностью выполнения операций, передачей чисел со «склада» на «мельницу» и обратно, т. е. устройство управления;
- устройство для ввода исходных данных и показа результатов, т. е. устройство ввода-вывода.

Устройства, принцип действия которых изложен почти 200 лет назад, полностью реализованы в современных вычислительных машинах. Для XIX в. эти изобретения оказались преждевременными. Бэббидж сделал попытку создать машину такого типа на основе механического арифмометра, но ее конструкция оказалась очень дорогостоящей и работы по изготовлению машины закончить не удалось. Только в 1906 г. его сын выполнил демонстрационные модели некоторых частей машины. Если бы аналитическая машина была завершена, то, по оценкам Бэббиджа, на сложение и вычитание потребовалось бы 2 с, а на умножение и деление — 1 мин.

Нельзя представить себе прогресс в области вычислительной техники без использования сверхбольших интегральных схем. Одной из таких схем является микропроцессор — мозг ПК.

Микропроцессор формируется на специальной подложке — кристалле кремния. Использование кремния вызвано тем, что он является полупроводником и его проводимость выше, чем у диэлектрических материалов, но ниже, чем у металлов. С помощью специальных примесей кремний можно сделать как изолятором, препятствующим движению электрических зарядов, так и проводником: тогда электрические заряды будут свободно проходить через него.

Начиная со второго поколения прогресс ЭВМ связан с применением транзисторов. Транзистор появился в 1948 г. в лабораториях корпорации *Bell*. Прогрессивная роль транзистора заключается в его малых размерах. Применение транзисторов позволило строить компьютер из малоразмерных электронных схем, созданных на печатных платах. Объединение большого числа таких транзисторов на текстолитовой плате дало возможность создавать отдельные узлы и даже целые устройства. Применение транзисторов привело к уменьшению габаритных размеров ЭВМ и увеличению их вычислительной мощности.

Однако габаритные размеры ЭВМ на транзисторах все же оставались очень большими для их широкого применения. Следующим шагом научно-технического прогресса стало изготовление нескольких транзисторов на одной подложке и соединение их между собой с помощью металлических проводников. Так появились первые интегральные микросхемы.

Появление первых микропроцессоров неразрывно связано с корпорацией *Intel*, основанной для практической реализации технологий изготовления интегральных схем. Начиная с 1970-х гг. успехи этой компании в проектировании и изготовлении инте-

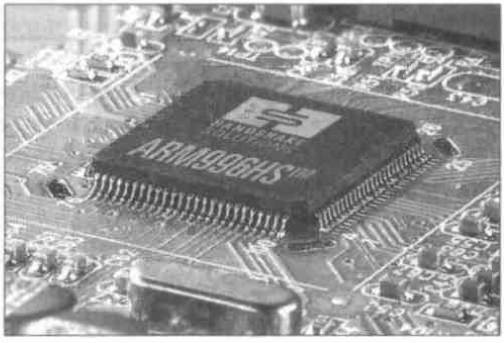


Рис. 2.1. Микропроцессор: транзисторы, резисторы, конденсаторы и соединяющие их проводники в одном кремниевом кристалле

гральных схем позволили ей создавать все более совершенные микропроцессоры (рис. 2.1). Вычислительная мощность изделий *Intel* постоянно увеличивается, а стоимость уменьшается. Использование микропроцессоров дало возможность перевести процесс обработки числовых данных из огромных машинных залов на рабочий стол рядового пользователя, установив на нем современный ПК.

2.1.2. INTEL — кузница микропроцессоров

В начальном периоде своей деятельности сотрудники *Intel* разрабатывали микросхемы компьютерной памяти, которые должны были заменить магнитные устройства для хранения данных. Среди первых заказов, которые выполняла компания *Intel*, была разработка для японской компании *Busicom* набора микросхем для высокопроизводительных домашних программируемых калькуляторов.

Для выполнения всех функций в калькуляторе необходимо было разработать 12 логических микросхем, но у *Intel* отсутствовали возможности, чтобы вовремя выполнить такой большой заказ. Тогда у сотрудников компании родилась превосходная идея: разработать одну универсальную логическую микросхему вместо 12 заказанных. Этот замысел получил поддержку как у руководства *Intel*, так и со стороны заказчика, в результате чего через несколько месяцев группа инженеров и конструкторов *Intel* разработала набор из четырех микросхем, включавший в себя микросхему универсального арифметико-логического устройства.

Это интересно

В ноябре 1971 г. в журнале «Electronics News» появилась скромная реклама, которая оповестила весь мир о появлении первой в истории микрокомпьютерной интегральной схемы (термина «микропроцессор» тогда еще не было).

Компьютерная интегральная схема (микросхема) 4004 имела быстродействие 60 000 операций в секунду и содержала 2 300 транзисторов. По своей мощности она была сравнима с первым американским компьютером ENIAC, собранным на 18 000 ламп и имевшим объем 85 м^3. В настоящее время такие показатели выглядят весьма скромно, а тогда это был революционный шаг вперед и микросхема пользовалась успехом на рынке несмотря на высокую стоимость — около 200 долл. В 1974 г. *Intel* объявила о создании микропроцессора 8080.

На базе этого процессора через год появился первый потребительский настольный персональный компьютер Altair фирмы *MITS*. Он стоил 395 долл. и продавался в виде набора для самостоятельной сборки. Неожиданно число энтузиастов, желающих иметь свой собственный ПК, оказалось большим и за несколько месяцев было продано более 10 000 комплектов несмотря на то, что Altair не имел даже алфавитно-цифрового дисплея.

Это интересно

Компания *MITS* была первым заказчиком *Microsoft*, которая разработала для Altair интерпретатор языка BASIC.

В 1978 г. *Intel* представляет 16-разрядный микропроцессор 8086, а в 1979 г. — его более экономичную версию 8088. Мощная корпорация *IBM* — лидер компьютерной индустрии всего мира — выбрала микропроцессор 8088 в качестве основы для своего ПК. Благодаря этому *Intel* заняла лидирующие позиции на рынке микропроцессоров.

2.1.3. Аппаратная реализация компьютера

Что такое настольный компьютер, объяснять никому не нужно — это любимое молодежью устройство, чтобы красиво набирать тек-

сты рефератов, а также любые другие тексты, бланки и договоры, чертить графики и схемы, работать с клиентской базой данных (БД), а также делать различные расчеты, рисовать, слушать музыку и смотреть суперDVD-фильмы, обмениваться посланиями по электронной почте или искать информацию в Интернете.

Базовый комплект ПК. Обычный настольный компьютер, или как его называют на американско-компьютерном сленге — десктоп, состоит из системного блока, монитора, клавиатуры и мыши.

Самая важная часть настольного компьютера — системный блок, содержащий процессор и оперативную память (memory) — сердце и мозг ПК; жесткий диск или винчестер (hard disk drive — HDD); дисковод (floppy disk drive — FDD); CD- и DVD-ROM и несколько так называемых портов (COM-, LTP-, USB-port) — плат, снабженных разъемами для присоединения к компьютеру дополнительных устройств: для печати — принтера, для связи с другими компьютерами — модема, для ввода изображений в компьютер — сканера и некоторых других устройств (рис. 2.2).

На практике широко используют портативные (рис. 2.3) и карманные компьютеры (рис. 2.4).

Здесь будем говорить об IBM-совместимых компьютерах. В этих компьютерах применяется основной принцип фирмы *IBM* — стандарт открытой архитектуры.



Рис. 2.2. Настольный компьютер



Рис. 2.3. Портативный компьютер

Это интересно

Принцип открытой архитектуры предусматривает возможность дополнения имеющихся аппаратных средств компьютера новыми компонентами без замены старых или устаревших компонентов более современными без замены всего компьютера. Эта операция называется «upgrade» (расширить, обновить).

Многие фирмы в России специализируются на модернизации компьютеров, осуществляя сборку компьютера под заказ конкретного пользователя. Часто такая сборка оказывается дешевле, чем приобретение компьютера целиком. Именно для IBM-совмести-



Рис. 2.4. Карманный компьютер

мых компьютеров используется ОС Windows знаменитой фирмы *Microsoft*.

Однако существует и другой стандарт — «Эппл» (от англ. apple — яблоко), на базе которого выпускаются компьютеры серии «Макинтош» (Macintosh). Для компьютеров этой группы существует свое «яблочное» ПО, в частности своя ОС MacOS.

Это интересно

Возняк Стив (родился в 1950 г. в штате Калифорния, США) — компьютерный дизайнер, соучредитель фирмы *Apple*.
Учился в Калифорнийском университете в Беркли. Не закончив учебу, начал работать в компании *Hewlett-Packard*. Все свое свободное время проводил в клубе «Самодельный компьютер» в компании таких же молодых энтузиастов в Пало-Альто. В 1975 г. его приятель Стив Джобс предложил Возняку начать работу над новым компьютером, который мог бы хорошо продаваться. Первый опытный образец этого компьютера Apple I был создан в гараже, принадлежавшем родителям Джобса. В апреле 1976 г. Джобс и Возняк основали компанию *Apple Computer*. Ее продукцией стал компьютер Apple I, отличавшийся простотой и компактностью, а затем и Apple II. Затем фирма *Apple* развернула производство принтеров и ПО. После ухода в 1985 г. из *Apple* Возняк завершил образование в Беркли, получив степень бакалавра в области компьютерных наук и электротехники, и стал преподавать.

В чем состоит принципиальная разница между *IBM* и *Apple*? Первая из них выбрала тактику открытой архитектуры (с продажей патентов). Любая фирма, приобретя патент, может наладить производство компьютеров по технологии *IBM*. Именно это и обеспечило широкое распространение компьютеров *IBM*.

Фирма *Apple* не продает свои патенты, поэтому компьютеры этой фирмы дороже и менее распространены, хотя наиболее известные компьютеры серии Macintosh гораздо удобнее, мощнее и надежнее, чем их аналоги *IBM*.

Но вернемся к компьютерам. В практической деятельности важным моментом работы с компьютером является сохранение информации. Для этого помимо традиционных дискет применяют записывающие диски CD-R и CD-RW. Однако однажды записанный диск CD-R перезаписать уже нельзя. Снять это ограничение призваны диски и накопители стандарта CD-RW (перезаписываемые диски). Эти устройства для тех, кто собирается работать с большими объемами данных, такими как графика и музыка.

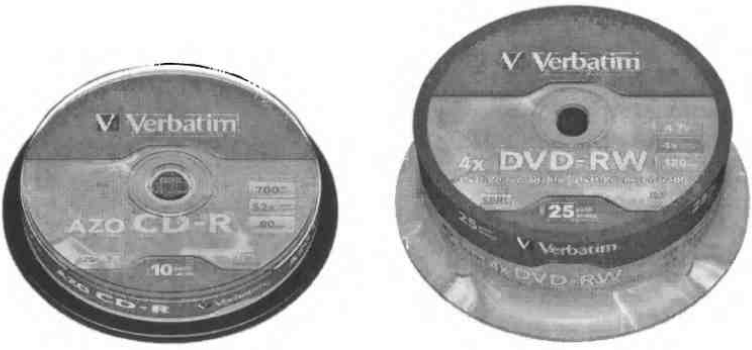


Рис. 2.5. CD- и DVD-диск

Если же сохраняемая информация исчисляется в гигабайтах (трехмерная графика, видео), то CD-диска будет недостаточно. Стандарт DVD позволяет записать полнометражный фильм. Существуют пишущие DVD-дисководы и диски (DVD-R) и перезаписывающие (DVD-RW) (рис. 2.5).

В настоящее время широко используются компактные flash-накопители (рис. 2.6) со встроенной картой памяти объемом до 16 Гбайт.

Это интересно

Особенностью компьютеров последних моделей является наличие особых инфракрасных портов (Infra Red — IR), позволяющих подключать различные устройства без проводов. Такой порт общается с устройством, как телевизор со своим пультом дистанционного управления. Наличие ИК-порта привело к появлению беспроводных устройств: клавиатур, мышей.

Многие эксперты считают, что ближайшее десятилетие пройдет под знаком стирания граней между ПК и прочими устройствами, применяемыми людьми в быту. Авторы компьютерных журналов рисуют картины, изображая дома, наполненные всевозможными цифровыми устройствами, выполняющими малейшую прихоть своего хозяина, а компьютерные компании с завидной оперативностью воплощают эти смелые фантазии в жизнь.

Не остался в стороне и Билл Гейтс, президент компании *Microsoft*. Он представил широкой публике технологию Mira — продукт деятельности *eHome*, подразделения *Microsoft*. Она специализируется



Рис. 2.6. Flash-накопители

на технологиях, получивших в прессе название «дом будущего», или «цифровой дом». Mira представляет собой программный комплекс на основе Windows CE.Net, объединяющий в единое целое всю электронику в доме — от системы климат-контроля до микроволновой печи. Управлять всем этим будут компьютеры нового типа, снабженные плоскими жидкокристаллическими (ЖК) дисплеями, которые можно будет отсоединить от системного блока и использовать как переносный web-планшет.

Всю визуальную информацию от компьютера мы воспринимаем через монитор. **Монитор** — это устройство визуального отображения информации в виде текста, таблиц, чертежей, рисунков и т.д. Монитор является универсальным устройством вывода информации и подключается к видеокарте. Изображение в компьютерном формате (в виде последовательности единиц и нулей) хранится в видеопамяти, размещенной на видеокарте. Изображение на экране монитора формируется путем считывания содержимого видеопамяти и отображения его на экран.

Говоря о мониторах (дисплеях), можно подразделить их на два принципиально отличающихся класса: CRT-модели (cathode ray tube — электронно-лучевые трубки, ЭЛТ) и плоские LCD-модели (liquid crystal display — жидкокристаллические индикаторы). Технологии развиваются так стремительно, что уже у LCD-моделей появился серьезный конкурент в виде новой технологии — OLED, на базе которой начинают производить новые мониторы на органических светоизлучающих диодах.

ЭЛТ-мониторы. Развитие технологий привело к производству увеличивающихся по размеру экранов с высоким качеством изображения. Обычно используют 15- и 17-дюймовый цветной мони-



Рис. 2.7. Цветной монитор

тор, а для работы с графическими приложениями применяются мониторы с диагональю 21 дюйм и более (рис. 2.7).

Это интересно

Немногим более 100 лет назад Карл Фердинанд Браун, искавший новый способ измерения переменного тока, собрал первую ЭЛТ с трехдюймовым круглым слюдяным экраном и люминофорным покрытием. Тогда Карл Браун вряд ли предполагал, что его прибор станет первым скромным шагом в технологии, коренным образом изменившей методы восприятия и использования информации человеком.

Изображение на экране цветного монитора на базе ЭЛТ формируется с использованием трех электронных пушек, испускающих поток электронов. Этот поток, проходя сквозь специальную металлическую маску, или решетку, попадает на внутреннюю поверхность стеклянного экрана, покрытую триадами люминофорных точек из трех основных цветов: красного, синего и зеленого. Точки светятся при попадании на них электронов от соответствующих пушек, отвечающих за свечение своего светового участка точки.

Одной из важных характеристик ЭЛТ является разрешающая способность (число цветовых точек по вертикали и горизонтали): 800 × 600; 1 024 × 768; 1 280 × 1 024; 1 360 × 768; 1 600 × 900; 1 600 × 1 024; 1 600 × 1 200; 1 920 × 1 080 и т.д.

Обновление изображения обычно происходит с частотой 75 и более раз в секунду, что обеспечивает комфортное восприятие

человеком изображение монитора без видимого эффекта мерцания изображения.

При выборе монитора особое внимание обратите на его соответствие международным стандартам безопасности.

ЖК-мониторы. В настоящее время все шире используются дисплеи на основе ЖК-панели (рис. 2.8), которая является более перспективной альтернативой технологии ЭЛТ.

Тонкий слой вещества ЖК-панели пропускает свет или препятствует его прохождению; массив крошечных ячеек, выполненных из этого вещества, позволяет управлять каждой точкой изображения.

Это интересно

В настоящее время большинство ЖК-мониторов выпускается на базе активной матрицы TFT (Thin-Film Transistor — технология тонкопленочных транзисторов). В ней для каждой ячейки экрана используются отдельные усилительные элементы, компенсирующие влияние емкости ячеек и позволяющие значительно уменьшить время изменения их прозрачности.

В отличие от ЭЛТ ЖК-дисплеи обеспечивают изображение высокого качества без мерцания и со значительно меньшими уровнями излучения в диапазоне очень низких частот, которые наиболее опасны для здоровья человека. Они также имеют абсолютно плоский экран, и поэтому лишены большей части геометрических искажений, присущих обычным мониторам. Кроме того, они за-



Рис. 2.8. ЖК-монитор

нимают гораздо меньше места и обладают значительно меньшим энергопотреблением, что способствует их широкому применению в качестве дисплеев портативных компьютеров.

Широко используются модели ЖК-дисплеев для настольных портативных компьютеров. Они идеально подходят для офисных помещений, так как позволяют рационально использовать рабочее пространство.

Мониторы на базе органических светоизлучающих диодов. У ЖК-технологии уже появился серьезный конкурент в виде новой технологии — OLED (Organic Light Emitting Diode), или в переводе на русский язык — технология органического светоизлучающего диода.

OLED-технология дает возможность уменьшить толщины экрана при улучшении качества изображения (в сравнении с ЖК-мониторами); уменьшить потребление электроэнергии вследствие отсутствия необходимости в обратной подсветке дисплея; увеличить яркость цветов и качество изображения при большом угле обзора (до 160°), что позволяет видеть четкую картинку, не находясь прямо напротив монитора.

Технология использования светодиодов (LED) уже достаточно давно используется в принтерной печати, тогда как само применение светодиодов (арсенид, фосфид и нитрид галлия) началось еще в 1950-х гг. Тогда они применялись в световых индикаторах и для дисплеев калькуляторов.

В настоящее время уже существует масса органических материалов, называемых парными, которые обладают большинством характеристик неорганических полупроводников. Их соединение между собой могут вырабатывать два типа подвижных носителей заряда — свободные электроны и «дырки», что в конечном итоге приводит к выделению энергии, преобразуемую далее в свет.

Это интересно

Свойства парных элементов впервые были обнаружены в 1988 г. специалистами компании *Eastman Kodak* — Чинг Тангом и Стивом Ван Слайком. Они определили, что, так же как и неорганические полупроводники, органические материалы *p*- и *n*-типов могут быть соединены вместе для создания светодиодов, при прохождении тока через которые можно получить свет.

Различают OLED-дисплеи с пассивной и активной матрицей экранов. Дисплеи с *пассивной матрицей* содержат только органи-

ческие светодиоды, а с *активной матрицей* — еще и тонкослойные транзисторы (TFT).

Перспективы данной технологии выглядят очень радужными, поскольку OLED-технология позволяет создавать высококонтрастные суперлегкие экраны небольшой толщины с низким энергопотреблением. Среди фирм, поддерживающих данную технологию, стоит отметить *Pioneer*, *Motorola*, *Toshiba*, *Panasonic*, *Sony*, *Samsung* и конечно *Kodak*. На начало 2002 г. уже созданы OLED-экраны с пассивной матрицей для мобильных телефонов.

LEP-технология. Параллельно с технологией OLED развивается несколько других технологий, каждая из которых имеет свои преимущества и, возможно, найдет свое место на рынке дисплеев. Наиболее известная из них — LEP-технология (Light Emitting Polymer). Она схожа с OLED-технологией и отличается лишь процессом производства. Единственный недостаток — недолговечность работы полимерных пластин.

Плазменные мониторы. Другой перспективной технологией является PDP (Plasma Display Panel). Плазменные мониторы состоят из стеклянной панели, заполненной газом. Внешние стенки панели покрыты слоем люминофора, а на внутренних располагаются электроды, которые образуют симметричные матрицы. Когда на контакты подается ток, между электродами проходит разряд, что вызывает свечение молекул газа, располагающихся между электродами, и в результате заставляет светиться участок, покрытый люминофором.

Достоинствами плазменных панелей являются широкий угол обзора, длительное время работы, хорошая защищенность от внешних воздействий, недостатками — высокая цена и некоторые проблемы с цветопередачей.

Получат ли эти технологии популярность, сравнимую с ЖК-мониторами, — покажет время.

2.1.4. Периферийное компьютерное оборудование

Выбор компьютера и периферийного оборудования существенно влияет на эффективность ИТ. Различные виды профессиональной деятельности зачастую предъявляют совершенно различные требования к компьютерному оборудованию, и ИТ-специалисту важно уметь оптимально подбирать компьютерную технику.

Для эффективной профессиональной деятельности важно хорошо ориентироваться в периферийном компьютерном оборудовании,

уметь подобрать то, что лучше всего поможет вам организовать продуктивную работу. Давайте посмотрим на компьютерное оборудование более внимательно.

Печатающие устройства. Если к компьютеру не подключен принтер, значит, система неполная. Несмотря на быстрое развитие Интернета, электронной почты, прямого обмена данными и растущий электронный документооборот значение бумажного вида документа по-прежнему велико и в ближайшем будущем это положение едва ли изменится.

В современных офисах еще встречаются матричные принтеры но, как правило, применяются струйные или лазерные принтеры.

Матричные принтеры. Самым старым из используемых сейчас способов печати является ударно-матричный. Принцип работы матричного принтера аналогичен принципу работы обычной пишущей машинки: между печатающей головкой и бумагой находится пропитанная краской лента, а сама головка представляет собой как бы набор из нескольких (обычно 9 или 24) цилиндриков, каждый из которых через ленту с краской отпечатывает на бумаге в определенном месте точку. Их сочетания образуют буквы, изображения, чертежи и рамки таблиц.

Основные претензии, которые предъявляют к матричным принтерам пользователи, — это низкая скорость печати, шум при работе и не всегда высокое качество копий.

Тем не менее матричные принтеры продолжают пользоваться неизменным успехом (рис. 2.9). Причин тому несколько. Прежде всего, это низкая стоимость отпечатка: в несколько раз ниже, чем



Рис. 2.9. Матричный принтер

при других способах печати. Матричные принтеры очень неприхотливы, надежны, просты в эксплуатации и обладают большим ресурсом. Замена картриджа с красящей лентой может производиться почти на ходу. Кроме того, в ряде случаев подтверждение подлинности документа требует наличия оттиска на бумаге, практически исключающего возможность фальсификации. Здесь ударно-матричные принтеры оказываются просто незаменимыми.

Струйные принтеры. При работе на домашних компьютерах и в офисах струйная технология активно вытесняет ударную, обеспечивая снижение уровня шума и близкое к лазерному качество печати.

Это интересно

Первый струйный принтер был выпущен в 1984 г. и имел разрешение всего 96 точек на дюйм.

Принцип работы струйного принтера состоит в том, что печатающая головка проходит над бумагой, и чернила, точно рассчитанными порциями, выбрасываются из тончайших, строго определенной формы и размеров отверстий (рис. 2.10).

На «простаивающем» струйном принтере рекомендуется хотя бы пару раз в месяц распечатывать страничку-другую, в противном случае на последующую очистку печатающей головки уйдет в 10 раз больше чернил.

Качество печати струйных принтеров в настоящий момент почти такое же, как и лазерных. По скорости работы струйные прин-



Рис. 2.10. Струйный принтер



Рис. 2.11. Лазерный принтер

теры не в состоянии конкурировать с лазерными, однако в последнее время были созданы модели со скоростными характеристиками. Струйные принтеры позволяют печатать не только тексты, но и фотоснимки.

Купив струйный принтер, вы поначалу, вероятно, удивитесь тому, как много умеет столь недорогое устройство. Со временем вас удивляет другое: как много денег уходит на бумагу и чернила для этого электронного чуда. Если вы хотите удержаться на минимальной отметке затрат, следует обратить внимание на три вещи: какую бумагу вы используете для печати, какие установки приняты в драйвере печати и как вы расходуете чернила. Для получения хорошего качества документа неизбежен переход на дорогие сорта бумаги.

Лазерные принтеры. Какой принтер лучше подходит для офиса? Конечно, лазерный. В пользу такого решения говорят низкая стоимость расходных материалов на один печатный лист и отличное качество черно-белой печати даже на простой бумаге (рис. 2.11).

Побудительных мотивов для того, чтобы отдать предпочтение лазерным принтерам, довольно много. Помимо высокой скорости они обеспечивают очень хорошее качество печати, уступая по этому показателю только термосублимационным принтерам.

Своеобразным законодателем мод на рынке лазерных принтеров считается компания *Hewlett-Packard* (*HP*).

Билл Хьюлетт и Дэвид Паккард являются патриархами «Силиконовой долины» (США). Они встретились в 1930 г., будучи студентами Стэнфордского университета. В 1937 г. Хьюлетт и Паккард создали свою первую компанию. Хьюлетт выиграл по жребию право дать название новоиспеченной компании. Так фирма стала называться *Hewlett-Packard*.

Ее первоначальный капитал составлял 538 долл. Хьюлетт являлся генератором идей, а Паккард выполнял функции администратора.

В 2000 г. оборот компании *HP* составил около 60 млрд долл., в ней работали 135 тыс. чел.

Лазерные принтеры объединили в себе преимущества всех перечисленных ранее типов: прекрасное быстродействие (16 и 24 страниц/мин), бесшумная работа, отличное качество печати.

Цветные лазерные принтеры существенно дороже монохромных, но имеют тенденцию к снижению цены и вполне возможно, что через пару лет они станут доступны для небольшого предприятия.

Сканеры. Чтобы без сканера ввести в компьютер документ, необходимо набрать его текст с клавиатуры. Несложный рисунок, наверное, удастся повторить в графическом редакторе. С цветной фотографией все намного сложнее. Однако, дополнив компьютер сканирующим устройством, позволяющим вводить в ПК изображение с бумаги или пленки, можно в считанные минуты справиться с любой из этих задач.



Рис. 2.12. Сканер

Сканер — устройство для считывания текстовой или графической информации (рисунок, фотография) с оригинала и ввода ее в компьютер (рис. 2.12).

Из всех компьютерных периферийных устройств сканеры несомненно принадлежат к числу самых полезных. И хотя в быстроте и удобстве использования сканеры уступают цифровым камерам, они более универсальны, существенно дешевле и к тому же обеспечивают гораздо более высокое качество изображения.

Принцип действия сканера следующий: световой поток, создаваемый лампой холодного свечения, отражается от оригинала и считывается датчиком. Затем считанная и оцифрованная информация передается в компьютер.

Сканеры бывают нескольких типов, каждый из которых соответствует своей области применения: ручные, листовые, планшетные, барабанные и слайд-сканеры.

Это интересно

Удобство работы со сканером во многом определяется прилагаемым к нему набором программ. Обычно в него входят TWAIN-драйвер-устройства, пакет для редактирования отсканированных изображений и программа оптического распознавания символов OCR (Optical Character Recognition).

В России наиболее известны такие пакеты, как Fine Reader, CuneiForm, Author.

Многофункциональные периферийные устройства. Ряд компаний (*JetFax*, *Xerox*, *Ricoh* и др.) выпускают многофункциональные периферийные устройства (multifunction peripheral — MFP, МФП). МФП-устройства сделаны по принципу «все в одном»: они объединяют в себе факс, сканер, копировальную машину и лазерный (струйный) принтер. Комбинированные устройства стремительно дешевеют при одновременном росте качества.

Самый популярный вариант: сочетание принтер — копир — сканер. Оптимальный вариант — стандартный лазерный принтер с «пристегиваемым» сканирующим модулем. Благодаря применению миниатюрного протяжного сканера такая модель будет достаточно дешевой и компактной. Она позволит копировать документы нажатием одной кнопки на передней панели, поэтому будет работать достаточно быстро. Главный недостаток этого гибрида — невозможность копирования книг и журналов, ведь каждая страничка должна быть протянута через сканирующий модуль.

Плоттеры. Плоттер — это устройство для вывода из ПК графической информации (чертежей, графиков, схем, диаграмм) на бумагу различного формата (до А0). Они подразделяются на перьевые и более современные струйные.

На протяжении нескольких десятков лет господства перьевых (векторных) плоттеров в нашу страну были поставлены сотни тысяч таких устройств. Вспомним хотя бы микрографы из болгарского города Габрово. Но прогресс не стоит на месте, и сегодня струйные технологии стремительно вытесняют перьевые.

К основным достоинствам *перьевых* (*векторных*) *плоттеров* можно отнести их низкую цену, что идеально соответствует потребностям небольших фирм; надежность (реальная продолжительность работы без поломок — более 10 лет); самые дешевые среди всех типов плоттеров расходные материалы; высокое качество получаемых черно-белых и цветных изображений; долговечность хранения носителей изображений и максимальную скорость вывода малонасыщенных чертежей (это объясняется тем, что скорость вывода информации у перьевых плоттеров зависит от суммарной длины линий на чертеже). Данное качество особенно важно при выполнении чертежей, не требующих многочисленных штриховок и заливок.

Это интересно

Первый в мире плоттер был создан в 1959 г. в американской аэрокосмической корпорации *Lockheed Martin*, в подразделении, которое теперь называется *CalComp*, оно и по сей день остается наиболее авторитетным производителем средств представления графической информации.

Наряду с разнообразным набором струйных плоттеров CalComp и сегодня выпускает серию недорогих высококачественных перьевых устройств DesignMate. Такие известные фирмы, как *Summagraphics* (плоттеры марки Houston Instruments), *Graphtec*, *Mutoh*, *Oce Graphics*, *Roland*, *Sekonic*, *Numonics* и многие другие, продолжают выпускать и совершенствовать перьевые плоттеры.

Применение перьевых плоттеров экономически выгодно. Имеет значение и простота их использования по сравнению со струйными плоттерами, а также отлаженная за три десятилетия существования конструкция. Например, фирма *CalComp* на свои перьевые плоттеры DesignMate дает наработку на отказ не менее 6 000 ч! Это означает работу без поломок практически более 10 лет. Перьевой плот-

ббк 32.8
М 626

Е. В. Михеева, О. И. Титова

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Учебник



ACADEMA

Профессиональное образование

ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

соответствует ФГОС

Е. В. МИХЕЕВА, О. И. ТИТОВА

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Учебник

Рекомендовано
Федеральным государственным автономным учреждением
«Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО»)
в качестве учебника для использования
в учебном процессе образовательных учреждений,
реализующих программы среднего
профессионального образования по учебной дисциплине
«Информационные технологии в профессиональной деятельности»

Регистрационный номер рецензии 553
от 20 декабря 2013 г. ФГАУ «ФИРО»

ACADEMIA

Москва
Издательский центр «Академия»
2014

УДК 004(075.32)
ББК 32.81я723
М695

Рецензенты:

заведующий кафедрой «Информатика и статистика»
Московского банковского института, канд. техн. наук *А. Н. Герасимов*;
мастер производственного обучения Политехнического колледжа № 8
имени дважды Героя Советского Союза И. Ф. Павлова *А. В. Гордеев*

Михеева Е. В.

М695 Информационные технологии в профессиональной деятельности. Технические специальности : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Е. В. Михеева, О. И. Титова. — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 416 с.

ISBN 978-5-4468-0346-0

Учебник создан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования для всех технических специальностей для изучения дисциплины естественно-научного цикла «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Приведены базовые понятия по информационным технологиям. Рассмотрены возможности практического применения в профессиональной деятельности программ офисного пакета MS Office 2007, программ обработки графических изображений, программ САПР, компьютерных справочно-правовых систем на примере системы ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010, программ работы в сети Интернет.

Для студентов учреждений среднего профессионального образования. Может быть использован для самообразования.

УДК 004(075.32)
ББК 32.81я723

Учебное издание

Михеева Елена Викторовна, Титова Ольга Игоревна

Информационные технологии в профессиональной деятельности. Технические специальности

Учебник

Редактор *Л. В. Толочкова*. Технический редактор *Е. Ф. Коржуева*
Компьютерная верстка: *Г. Ю. Никитина*. Корректор *А. П. Сизова*

Изд. № 101116275. Подписано в печать 21.01.2014. Формат 60×90/16. Гарнитура «Балтика». Бумага офс. № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 26,0. Тираж 5 000 экз. Заказ № 5110.

ООО «Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru

129085, Москва, пр-т Мира, 101 В, стр. 1. Тел./факс: (495)648-0507, 616-0029.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № РОСС RU. АЕ51. Н 16476 от 05.04.2013.

Отпечатано в ОАО «Можайский полиграфический комбинат».
143200, г. Можайск, ул. Мира, 93.
www.oaompk.ru, www.oaompk.рф тел.: (495) 745-84-28, (49638) 20-685

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

© © Михеева Е. В., Титова О. В., 2014
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2014
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2014

ISBN 978-5-4468-0346-0

Уважаемый читатель!

Данный учебник является частью учебно-методического комплекта для среднего профессионального образования технических специальностей.

Учебник предназначен для изучения дисциплины естественно-научного цикла «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Учебно-методические комплекты нового поколения включают традиционные и инновационные учебные материалы, позволяющие обеспечить изучение общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей. Каждый комплект содержит в себе учебники и учебные пособия, средства обучения и контроля, необходимые для освоения общих и профессиональных компетенций, в том числе и с учетом требований работодателя.

Учебные издания дополняются электронными образовательными ресурсами. Электронные ресурсы содержат теоретические и практические модули с интерактивными упражнениями и тренажерами, мультимедийные объекты, ссылки на дополнительные материалы и ресурсы в Интернете. В них включен терминологический словарь и электронный журнал, в котором фиксируются основные параметры учебного процесса: время работы, результат выполнения контрольных и практических заданий. Электронные ресурсы легко встраиваются в учебный процесс и могут быть адаптированы к различным учебным программам.

Предисловие

XX в. характеризуется небывалой скоростью развития науки, техники и новых технологий. От изобретения книгопечатания с середины XV в. до создания радиоприемника в конце XIX в. прошло примерно 500 лет, между изобретением радио и телевидения — меньше 50 лет, а разрыв во времени между изобретением транзистора и интегральной схемы составил всего пять лет. Информационные технологии все больше становятся стержнем, основой и технологическим фундаментом цивилизации.

Наш XXI в. по праву считается веком компьютерных технологий и электронных телекоммуникаций, и поэтому его часто называют «цифровым» веком. Сопротивляться компьютеризации общества бессмысленно, а раз так, миру требуется все больше и больше специалистов, владеющих информационными технологиями. Направление применения в профессиональной деятельности средств коммуникации и информационных технологий занимает особое место в подготовке специалистов.

Помимо специалистов, для которых компьютер является профессиональной сферой деятельности, существует множество специалистов, чья эффективная деятельность уже не мыслится без применения современных информационных технологий.

Для плодотворного применения персонального компьютера в технических и технологических профессиональных областях деятельности пользователю следует знать, что означают такие информационные термины, как «бит», «байт», «файл», «информационная система» и др. Обязательно нужно уметь работать с операционной системой Windows, а также владеть технологиями подготовки текстовых, табличных и графических документов. Специалисту непременно следует освоить работу с электронными таблицами и базами данных, что позволит автоматизировать утомительные расчеты и облегчить нелегкую работу с массивами информации. Кроме того, требуется уметь работать с графической информацией и пользоваться специализированными профессиональными программами, которых на сегодняшний день создано великое множество.

В последнее время Интернет превратился из необычной игрушки в необходимый и полезный инструмент, так что специалистам обязательно нужно научиться работать с ним. И конечно следует уметь защищать свою информацию.

Все эти темы рассматриваются в данной книге. Мы поговорим о самых разных вещах, но объединяются они одной большой, актуальной для нашего времени темой — информационные технологии.

Этот учебник является переработанной и дополненной версией предыдущего издания авторов. Что изменилось? Рассмотрены технологии работы с MS Office 2007. Многие материалы переработаны. Учебник дополнен новыми материалами по теме «Информационные модели». Глава «Технологии создания и преобразования графических информационных объектов» дополнена новыми материалами. Добавлена новая глава «Системы автоматизированного проектирования», в которой рассмотрены понятие САПР, их классификация, CAD- и CAM-системы и дан обзор программ САПР.

Было приложено максимум усилий для создания пособия, дающего реальную практическую пользу и устойчивые навыки работы с различными программами. Для привития навыков практической работы с профессиональными программными продуктами можно использовать «Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности» этих же авторов и для экономических расчетов — «Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности экономиста и бухгалтера» авторов Е. В. Михеевой, Е. Ю. Тарасовой, О. И. Титовой, изданные в Издательском центре «Академия».

Введение

За последнее десятилетие мощная лавина современных программных продуктов создала ситуацию, когда наиболее актуальным для большинства специалистов становится не «классическое» программирование, а умение пользоваться существующими информационными технологиями (Information Technologies — IT, ИТ).

Несмотря на быстрое развитие технических и программных средств, обозначилась явная тенденция к стабилизации основных технологических подходов к обработке информации: функций клавиатуры и мыши, принципов организации и работы с файловой системой, обработки текстов, электронных таблиц, баз данных. Стандартизация пользовательского интерфейса в среде Windows значительно упростила общение с компьютером массы людей, которым ранее приходилось постоянно переучиваться при появлении новых программ.

Компьютер, компьютерные сети и их программное обеспечение (ПО) являются фундаментом современных ИТ. Сегодня компьютер и помощник в нашем бизнесе, и источник свежих новостей из Всемирной паутины — Интернета, и средство мобильной связи, позволяющее с помощью электронной почты быстро передать и получить информацию.

Немного о том, что вы уже знаете.

Компьютер является цифровым устройством, значит, любая информация представляется в виде чисел.

Для записи чисел люди используют различные системы счисления. Система счисления показывает, по каким правилам записываются числа и как выполняются арифметические действия над ними.

В обычной жизни мы используем десятичную систему записи чисел, когда число записывается с помощью 10 цифр (0, 1, ..., 9). Для счета времени в часах используется 12-ричная система счисления, в минутах и секундах — 60-ричная система счисления. И это никого из нас не удивляет.

В компьютере для записи чисел применяется двоичная система счисления, т. е. любое число записывается в виде сочетания двух

цифр — 0 и 1. Почему? Просто двоичные числа проще всего реализовать технически: 0 — нет сигнала, 1 — есть сигнал (напряжение или ток).

И десятичная, и двоичная системы счисления относятся к позиционным, т. е. значение цифры зависит от ее расположения в записи числа. Место цифры в записи числа называется *разрядом*, а количество цифр в числе — *разрядностью числа*. Разряды нумеруются справа налево, и каждому разряду соответствует степень основания системы счисления.

Минимальной единицей информации в компьютере является 1 бит — наименьшая «порция» памяти, необходимая для хранения одного из двух знаков — 0 или 1.

На практике используется более крупная единица информации — байт. *Байт* — это информация, содержащаяся в 8-разрядном двоичном коде: 1 байт = 8 бит = 2^3 бит.

В одном байте можно хранить целые числа (десятичные) от 0 до 255.

Для хранения действительных чисел используются ячейки из четырех или восьми байт. При этом число представляется в экспоненциальной форме: 275,986 = 0,275986 E+3.

При хранении действительного числа в ячейке из четырех байт 7 бит занимает порядок числа, а 25 бит — мантисса.

Компьютер всегда округляет действительные числа, представляя их приближенно. Для уменьшения погрешности вычислений используют представление чисел с двойной точностью, когда число храниться в ячейках памяти из 8 байт.

Любая информация, кроме числовой, в компьютере кодируется, т. е. представляется в виде чисел. Каким образом осуществляется кодировка информации? Рассмотрим представление текстовой информации.

В одном байте можно хранить 256 различных чисел (от 0 до 255). Для того чтобы закодировать прописные и строчные буквы латинского алфавита, необходимо 52 числа, а для русского алфавита — еще 66 чисел. Кроме того, требуется закодировать различные знаки препинания и специальные символы. Таблица такой кодировки носит название таблицы ASCII. Ее первая половина используется для хранения латинского алфавита и специальных символов, а вторая половина содержит символы псевдографики и буквы национальных алфавитов.

Для хранения больших объемов информации используются производные единицы измерения ее количества:

1 Кбайт = 1 024 байт = 2^{10} байт;

1 Мбайт = 1 024 Кбайт = 2^{10} Кбайт;

1 Гбайт = 1 024 Мбайт = 2^{10} Мбайт.

Если на одной странице текста содержится около 3 000 знаков, то это 3 Кбайт информации, а в 1 Мбайт можно сохранить около 300 страниц текста.

Представление графической информации опирается на представление экрана монитора в виде массива цветовых точек размером $M \times N$. Каждая точка имеет свой цвет, представляемый в виде комбинации оттенков трех основных цветов: красного, синего и зеленого. Для того чтобы цветопередача была приближена к реальной, необходимо не менее 256 оттенков каждого цвета. При представлении экрана монитора в виде массива 1 024 × 768 точек экран покрывает 786 432 точки. Используя 8-битовое кодирование каждого цвета, получим: $8 \cdot 3 \cdot 786\,432 = 18\,874\,440$ бит = 2,25 Мбайт.

В двоичном виде также можно закодировать и звуковую информацию.

Многие виды информации можно представлять, накапливать, обрабатывать и передавать в цифровом виде, и это делает область применения ИТ очень большой.

Информационные технологии уже изменили мир и продолжают играть ключевую роль в его дальнейшем преобразовании. Без компьютеров и ИТ нам уже не обойтись, и люди, в них разбирающиеся, — везде нарасхват.

Список сокращений

АСУ — автоматизированная система управления
АРМ — автоматизированное рабочее место
БД — база данных
ЕСКД — Единая система конструкторской документации
ЕСТД — Единая система технической документации
ЖК-монитор — жидкокристаллический монитор
ИС — информационная система
ИТ — информационная технология
ИК-порт — инфракрасный порт компьютера
ИПС — информационно-поисковая система
КПК — карманный персональный компьютер
ЛВС — локальная вычислительная сеть
ОС — операционная система
ПК — персональный компьютер
ПЛИС — программируемая логическая интегральная схема
ПО — программное обеспечение
ППП — пакет прикладных программ
ППП БУ — пакет прикладных программ бухгалтерского учета
САПР — система автоматизированного проектирования
СУБД — система управления базами данных
СПС — справочно-правовая система
ЭВМ — электронно-вычислительная машина
ЭЛТ-монитор — монитор на базе электронно-лучевой трубки
CD-ROM — лазерный диск (compact disk read-only memory)
CD-R — записывающий лазерный диск (compact disk recordable)
CD-RW — лазерный диск многократной записи (compact disk rewriter/ writtable)
DVD-диск — цифровой видеодиск (digital video disc)
FDD — дисковод (floppy disk drive)
HardWare — аппаратура компьютера (дословно «твердые изделия», «железо»)
HDD — жесткий диск или винчестер (hard disk drive)

MS — сокращенное название фирмы *Microsoft*

SoftWare — программное обеспечение (дословно «мягкие изделия»)

USB-порт — высокоскоростной универсальный порт ПК (universal serial bus)

WWW — служба Интернет, Всемирная паутина, гипертекстовая система (World Wide Web)

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

I

РАЗДЕЛ

Глава 1. Информационные процессы и технологии

Глава 2. Аппаратное и программное обеспечение ИТ-технологий

Глава 1

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ

1.1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Современную технологию обработки информации с использованием компьютера обычно так и называют — «компьютерной технологией». В развитии ИТ можно проследить несколько этапов.

До второй половины XIX в. основными инструментами сбора, обработки и хранения информации служили бумага, чернила, перо и простейшие приборы счета, а курьерская и почтовая связь были основными средствами связи. Поэтому этот этап можно назвать этапом *ручной технологии* обработки информации. Продуктивность информационной обработки была крайне низкой, ведь каждое письмо копировалось отдельно вручную, а финансовая информация также обрабатывалась с помощью ручных приспособлений, таких как абак, счеты, логарифмическая линейка.

К дальним предкам электронно-вычислительных машин (ЭВМ) можно отнести и ткацкий станок, ведь это сложное механическое устройство осуществляло циклическую работу, как бы выполняя определенную программу. Более того, это устройство — перепрограммируемое, ведь его можно настроить на другой узор и другой тип пряжи. А смена узора в ткацком станке производилась с помощью своеобразных перфокарт.

i Это интересно

Жозеф Мари Жаккар (1752—1834) — французский изобретатель ткацкого станка для узорчатых материй. Наполеон I по достоинству

оценил это изобретение и наградил Жаккара пенсией в 3 000 франков и правом взимания премии в 50 франков с каждого действующего во Франции станка его конструкции.

Изобретение пишущей машинки и арифмометра в XIX в. существенно изменило приемы обработки информации и дало начало этапу *механической технологии*. Изобретение телефона, диктофона, модернизация общественной почты — все это послужило базой для принципиальных изменений в технологии обработки информации. Механическая технология проложила дорогу к формированию организационной структуры существующих учреждений.

Далее наступил этап *электромеханической технологии*. В 1831 г. Джозеф Генри (США) и Сальваторе Дель Негро (Италия) создали электромагнитное реле, а в 1887 г. пробивка на железнодорожном транспорте проездных билетов компостером натолкнула американского изобретателя и промышленника Германа Холлерита на изобретение электромеханического табулятора с вводом чисел с помощью перфокарт.

Это интересно

С помощью табуляторов Холлерита проводилась первая Всероссийская перепись населения в 1897 г. Изобретатель табулятора тогда специально приезжал в Санкт-Петербург.

Начало XX в. характеризуются появлением *электрических технологий*, основанных на широком использовании электрических пишущих машинок, копировальных машин на обычной бумаге (тип ксерокса), портативных диктофонов. Они улучшили деятельность учреждений за счет повышения качества, количества и скорости обработки документов.

Общее число счетно-аналитических комплексов, установленных в США и других странах, к 1930 г. достигло 6...8 тыс. штук, и это, естественно, потребовало развития индустрии для изготовления подобных устройств. В 1931 г. американская фирма *IBM* начала выпуск табуляторов, приспособленных для выполнения операций умножения, а в 1934 г. — алфавитно-цифровых табуляторов.

В 1930-х гг. немецкий инженер Конрад Цузе пришел к идее создания универсальной вычислительной машины с программным управлением и хранением информации в запоминающем устройстве. Он сконструировал первую программно-управляемую вычислительную машину.

Это интересно

В 1936 г. Конрад Цузе построил первую модель механической вычислительной машины, в которой использовалась двоичная система счисления. Машина обрабатывала числа с плавающей запятой, использовала трехадресную систему команд и перфокарты.
В 1940 г. в Германском научно-исследовательском центре авиации была представлена первая в мире действующая вычислительная машина с программным управлением (модель Z3), построенная Конрадом Цузе. Это была релейная двоичная машина, имеющая память на 6 422-разрядных числа с плавающей запятой: 7 разрядов — для порядка и 15 — для мантиссы. Ввод данных осуществлялся с помощью десятичной клавиатуры. Были предусмотрены цифровой вывод и автоматическое преобразование десятичных чисел в двоичные и обратно. Во время бомбардировок территории Германии в ходе Второй мировой войны все образцы машин Z3 были уничтожены. После войны Цузе изготовил модели Z4 и Z5, а в 1945 г. создал первый машинно-ориентированный язык программирования.

В 1940—1960 гг. с появлением электронных пишущих машинок, диктофонов и копировальных машин развертывается этап *электронной технологии* в развитии техники вычислений. Началом этого этапа считается время изобретения Т. Эдисоном диода — первой электронной лампы. Затем Ли де Форест добавил в нем третий электрод и появилась трехэлектродная лампа — триод. На основе триодов уже можно было создавать основные компоненты ЭВМ — электронные быстродействующие реле и триггеры.

Любая вычислительная машина состоит из большого числа однотипных компонентов (триггеров) и других типовых приборов, поэтому уже в самых первых, «релейных» реализациях ЭВМ стал осуществляться модульный принцип изготовления. Это явилось основой для серийного промышленного выпуска типовых модулей и сборки из них большого числа ЭВМ.

Это интересно

Электронно-вычислительные машины, построенные на электронных лампах, обладали существенным недостатком: низкой экономичностью (электронные лампы потребляли много энергии и выделяли много теплоты, занимали большой объем) и, самое главное, были ненадежными (рис. 1.1). Поэтому выход из строя всего одной из нескольких тысяч ламп мог полностью остановить работу ЭВМ.

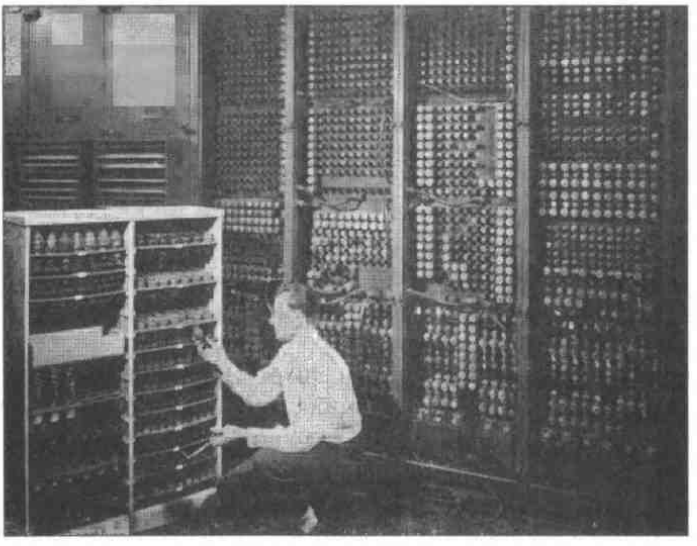


Рис. 1.1. Первые ЭВМ

Повысить надежность и уменьшить размеры вычислительных устройств удалось только в начале 1950-х гг. Это произошло в результате изобретения в 1947 г. американскими учеными У. Шоркли, Дж. Бардином и У. Бреттейном принципиально нового электронного устройства — транзистора. Транзистор был лишен большинства недостатков электронных ламп и позволил сконструировать первую мини-ЭВМ. Новые типовые узлы и модули почти на порядок уменьшили размеры компьютеров.

Новый этап в развитии вычислительной техники наступил в 1958 г., когда была создана интегральная микросхема. С ее созданием начинается эра *микроэлектронной технологии*. Дальнейшее развитие было уже чисто технологическим: постоянная миниатюризация компонентов модуля, повышение надежности, увеличение числа узлов на единице площади или объема и т. д.

Появление во второй половине 1960-х гг. больших производительных ЭВМ позволило сместить акцент в информационной технологии на обработку не формы, а содержания информации. Это было началом формирования электронной, или компьютерной, технологии.

На смену первым вычислительным комплексам пришли ЭВМ с диалоговым режимом. Та или иная форма диалога человека с ЭВМ присутствовала всегда. Но для компьютеров прошлых поколений

процесс отладки программы состоял из ввода программы и контрольных данных в память ЭВМ с перфокарт или перфолент (позже с магнитных лент), запуска (прогона) программы, получения результатов и диагностических сообщений на печатающем устройстве. После устранялись выявленные ошибки вплоть до разработки готовой к использованию, надежно работающей программы. Это был довольно длительный и трудоемкий процесс.

В настоящее время этот процесс в принципе не изменился, но существенно улучшились условия для человека. С появлением у ЭВМ телевизионного монитора и клавиатуры для набора команд закончилась эпоха перфокарт, перфолент и распечаток, существенно тормозивших диалог человека и ЭВМ. Предвестником подлинной революции стали большие ЭВМ, обеспечивающие многопользовательский и диалоговый режимы. Стало возможным появление таких типов программных изделий, как обучающие программы, информационно-поисковые системы, электронные словари. Примерно в то же время появились и первые программы для массового потребителя: редакторы текста (текстовые процессоры), электронные таблицы и системы управления базами данных (СУБД). Эти программы пользуются и сегодня огромным спросом, потому что они ориентированы на огромную армию самых различных пользователей: от экономистов и бухгалтеров до инженеров и конструкторов.

Стимулом для стремительного развития теоретических основ кибернетики и теории информации в середине XX в. стала потребность в обработке и передаче больших массивов информации и управления сложными системами, в первую очередь военно-стратегического назначения.

Теоретические основы развития вычислительной техники заложили исследования американских ученых Норберта Винера и Клода Шеннона. Они стояли у истоков научно-технической революции в вычислительной технике. Сегодня итоги этого процесса в истории развития человечества проявляются во всех областях человеческой деятельности.

Это интересно

Норберт Винер родился в семье профессора, выходца из небольшого городка Белосток в Белоруссии. Уже в 18 лет молодой Винер получил степень доктора философии в Гарвардском университете (США). После Первой мировой войны Винер преподавал в Массачусетском

технологическом институте и выполнил ряд математических исследований мирового класса.

В 1939—1945 гг. Винер занимался вычислительной техникой, в частности баллистическими расчетами. В 1945—1947 гг. у Винера возникла идея о необходимости создания единой науки, изучающей процессы хранения и переработки информации, управления и контроля. Для этой науки он предложил название «кибернетика», получившее общее признание. Естественно, что конкретное содержание этой новой области знания не является созданием одного Винера. Не меньшую роль сыграли в формировании кибернетики и идеи К. Шеннона. Но Винеру принадлежит первое место в пропаганде значения кибернетики во всей системе человеческих знаний.

Появление персональных компьютеров — это революционный прорыв на фронте развития ИТ. Компьютер является удивительно точным и своевременным ответом на потребность современного человека если не в постоянном, то в постоянно возможном доступе к информации и системам связи. С каждым годом число людей, которым компьютер необходим, неуклонно возрастает. Он нужен уже не только на работе и дома, и нам уже иногда кажется, что так было и будет всегда.

1.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ

1.2.1. Информационное моделирование как метод познания

Построение человеческого общества с древности связано с разработкой, изучением и использованием моделей различных объектов, процессов и явлений. В далеком прошлом это были рисунки и карты открытых земель, летописи, в которых фиксировались определенные события.

Дети используют игры для моделирования отношений, которые имеют место в реальной жизни и деятельности людей.

Изучая на занятиях, к примеру, физики и химии, различные явления и законы, студенты проводят различные опыты, имитирующие реальные процессы. Это позволяет проверить определенные законы природы и описать их в виде формул.

При обучении пилотов летательных аппаратов используют специальные тренажеры, которые моделируют поведение самолета и позволяют отработать навыки пилотирования.

Во всех этих примерах мы сталкиваемся с моделями и имитационным моделированием, позволяющим исследовать поведение сложных систем без проведения реальных экспериментов.

Модель представляет собой объект или систему объектов, процесс или явление, которые в том или ином смысле подобны другим объектам, системам объектов, процессам или явлениям.

Перечислим общие черты, которые присущи различным моделям.

1. Любая модель строится в соответствии с некоторой целью, которая заранее определяется. Человек, который определяет цели моделирования, называется субъектом моделирования.

2. Имеется некий материальный или нематериальный объект, явление или процесс, который мы хотим представить.

3. Модель по своим свойствам подобна исследуемому объекту.

4. Модель отражает не все, а некоторые свойства объекта. Эти свойства выбираются в зависимости от того, какова цель моделирования. Такие свойства называются существенными для данной модели с точки зрения цели моделирования.

Моделирование является методом познания, который применяется для отображения существенных сторон исследуемого объекта, процесса или явления с помощью модели.

Человек при моделировании объекта может преследовать различные цели, поэтому в процессе моделирования могут создаваться различные модели объекта (рис. 1.2). Например, существуют различные типы географических карт одного государства (физическая, политическая и др.), которые представляют этот объект с точки зрения различных целей моделирования.

Справедливо и обратное утверждение: различные объекты могут представляться одной моделью, например, архитектурный план



Рис. 1.2. Соответствие моделей целям моделирования

дома определенной серии, чертеж автомобиля определенной модели.

Все модели можно подразделить на две большие группы: предметные и информационные.

Предметные модели воспроизводят существенные свойства объекта в материальной форме (манекены, макеты, анатомические муляжи). Информационные модели создаются в образной (фотографии, картины) или знаковой форме.

Любая модель создается благодаря имеющейся у человека информации о реальных объектах, явлениях или процессах. Умение создавать модели зависит от способности человека правильно понимать и обрабатывать информацию. Для того чтобы изучить реальный объект, целенаправленно собирают, сохраняют и обрабатывают информацию о нем. Эта информация может храниться в памяти человека, но если она будет представлена в какой-либо форме на одном из языков кодирования информации, то в этом случае можно говорить о создании и использовании информационной модели объекта исследования (оригинала).

Информационная модель — это модель, содержащая целенаправленно отобранную и представленную в образной или знаковой форме наиболее существенную информацию об объекте.

Для создания знаковых информационных моделей используются различные языки кодирования информации. При использовании естественных языков (русский, английский и др.) создаются описательные информационные модели. В этом случае модель представляется в форме текста.

При создании других моделей используются формальные языки, искусственно созданные человеком для сохранения информации. Это языки математики, логики, химических формул, географических обозначений. Их правила и словарь строго формализованы в отличие от естественных языков, которые формализованы лишь частично. Формальные языки используются для построения моделей в соответствующих областях человеческого знания. Такие модели носят название *формальных информационных моделей*.

Построение информационных моделей с помощью формальных языков называют *формализацией*. При построении формальных информационных моделей часто используется язык математики. Такие модели называются *математическими*.

Для построения моделей электронных цифровых устройств используется язык алгебры логики. Он позволяет строить формальные логические модели электронных устройств вычислительной техники.

Подобие объекта и информационной модели может достигаться по следующим параметрам:

- внешнему виду (подобие рисунка оригиналу);
- структуре и основным свойствам (модель состава группы в виде таблицы с фамилиями, адресами и датами рождения студентов);
- поведению и отношению к другим объектам (составление модели физического процесса в виде системы математических уравнений).

При оценке качества модели вводится понятие адекватности модели оригиналу. Адекватность информационной модели определяется степенью соответствия модели оригиналу по существенным с точки зрения цели моделирования свойствам. Определение адекватности модели реальному объекту исследования является сложной задачей и часто требует экспериментальной или расчетной оценки подобия поведения объекта-оригинала и модели.

1.2.2. Структура информационной модели

При построении моделей часто необходимо отобразить не только один единственный объект, но и связи этого объекта исследования с другими объектами. В этом случае говорят о моделировании системы объектов. Система объектов характеризуется своей структурой, т. е. составом и связями объектов между собой. Обычно каждый объект можно представить в виде совокупности других объектов, и здесь также нужно моделировать все объекты этой совокупности с их связями и взаимодействиями.

Примерами сложных систем взаимодействующих объектов являются:

- солнечная система — совокупность Солнца и планет Солнечной системы;
- атом химического элемента, состоящий из других элементарных частиц;
- компьютер, состоящий из различных связанных между собой устройств, и др.

При моделировании различают статические и динамические информационные модели систем объектов. Если система при моделировании рассматривается без учета изменения во времени, то она является *статической* (застывшей). Если при моделировании учитывается изменение системы во времени, то такие модели от-

носятся к *динамическим*. Динамические модели описывают движение физических тел, процессы прохождения физических процессов и химических реакций, развитие живых организмов.

Для моделирования систем с различными типами связей между объектами используют модели различной структуры. Различают табличные, иерархические и сетевые типы информационных моделей.

Табличные модели. Такие модели предназначены для описания однотипных объектов с наборами различных свойств. Обычно перечень свойств составляет первую строку или «шапку» таблицы, а наименования экземпляров-объектов размещаются в первом столбце. Табличный способ делает представление информации об однотипных объектах более понятным за счет структуризации однотипных данных в таблице.

Таблицы можно использовать для создания статических и динамических информационных моделей. Табличные информационные модели можно строить и исследовать с помощью специальных программных продуктов: электронных таблиц и СУБД.

Иерархические модели. В процессе систематизации могут быть выделены группы объектов, которые обладают определенными общими свойствами. Такие группы называются классами объектов. Внутри класса объектов могут быть выделены подклассы, которые объединяют объекты с особыми свойствами, характерными для объектов данного подкласса. Подклассы также могут быть разделены на более мелкие группы.

Процесс разбиения множества объектов на классы и подклассы носит название классификации. Информационная модель разбиения множества объектов при классификации называется иерархической моделью.

Широкое применение иерархические системы нашли в биологии, где весь животный и растительный мир рассматривается как иерархическая система. В информатике при организации хранения информации на внешних носителях компьютера используется иерархическая файловая система (рис. 1.3).

В иерархической модели объекты распределяются по уровням, причем на верхнем уровне размещается один объект — вершина иерархической структуры. Каждый объект более высокого уровня может включать в себя объекты более низкого уровня, а объект нижнего уровня может входить в состав только одного объекта более высокого уровня.

Граф представляет структуру иерархической модели. Объекты, входящие в иерархическую модель, являются *вершинами графа*.



Рис. 1.3. Иерархическая файловая система

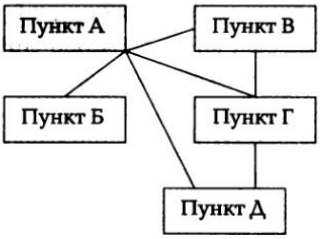
Дуги графа отображают связи между объектами модели и изображаются в виде стрелок. Так как эти связи несимметричны (стрелки направлены от верхнего уровня к нижнему), то граф считается ориентированным. Граф имеет вид перевернутого дерева, поэтому иерархические графы называют *деревьями*. Процесс смены поколений в отдельной семье, роде также имеет вид перевернутого дерева и носит название «генеалогического древа». Так как процесс смены поколений в роде реализуется во времени, то эту модель следует считать динамической информационной моделью.

Сетевые модели. Эти модели служат для отображения связей произвольного характера между объектами, входящими в систему.

Рассмотрим сеть автомобильных дорог в небольшой территориальной области (рис. 1.4).

Пункт А этой области имеет автомобильную связь со всеми другими населенными пунктами (Б, В, Г, Д). Жители некоторых других населенных пунктов могут связаться друг с другом только

Рис. 1.4. Сетевая структура сети автомобильных дорог



через пункт А (например Б и Д, Б и Г). Приведенная схема представляет собой граф, отражающий структуру сети автомобильных дорог нашей воображаемой области. Сообщение между вершинами графа, которыми являются населенные пункты, может осуществляться в обоих направлениях, поэтому линии между вершинами графа (ребра графа) не имеют стрелок, а сам граф называется неориентированным.

Приведенная на рис. 1.4 сетевая модель является статической. Если рассматривать передвижение грузов по автомобильным дорогам между пунктами А, Б, В, Г, Д, то представленная модель станет сетевой динамической моделью.

1.2.3. Этапы компьютерного моделирования

Компьютеры нашли широкое применение для исследования информационных моделей при изменении различных параметров исследуемых объектов и систем. При разработке информационных моделей и проведении процесса моделирования с их использованием необходимо придерживаться такой последовательности этапов.

Этап I. *Постановка цели моделирования.*

Этап II. *Построение описательной информационной модели объекта*, анализ всех известных субъекту моделирования свойств объекта, выделение существенных свойств с точки зрения проводимого исследования. Для одного и того же объекта при разных целях моделирования существенными будут считаться разные свойства. Нет единого верного для всех случаев способа (правила, алгоритма) выделения существенных признаков, свойств, отношений. Иногда они очевидны, а иногда приходится построить много разных моделей с различными наборами этих свойств, прежде чем будет достигнута цель моделирования. От того, насколько правильно и полно выделены существенные свойства объекта, зависит соответствие построенной модели заданной цели, т.е. ее адекватность цели моделирования. Адекватность модели объекту модели-

рования зависит от того, в какой форме отображаются выделенные нами существенные признаки. Формами представления моделей могут быть: чертеж, таблица, схема, алгоритм, компьютерная программа и т. д.

Этап III. *Создание формализованной модели.* Формализация — это процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков. Результатом этапа формализации является информационная модель. В этой модели с помощью формул, уравнений, схем или приближенных численных методов расчета описываются свойства объекта моделирования, реализуются формальные соотношения между значениями свойств объекта и накладываются ограничения на значения этих свойств.

Этап IV. *Преобразование формализованной модели в компьютерную модель.* На этом этапе происходит запись модели на понятном для компьютера языке. Для записи моделей на компьютерном языке (кодирования) применяются системы программирования или используются специальные программы-приложения (например, электронные таблицы, СУБД). При создании компьютерной модели внимание должно быть уделено созданию удобного графического языка взаимодействия человека и компьютера (интерфейса).

Этап V. *Компьютерный эксперимент.* Производится исследование компьютерной модели путем запуска программы, в которой реализована модель, и анализ полученных с помощью модели результатов моделирования. Если результаты, полученные на модели, не соответствуют реальному объекту, то это означает наличие ошибок, допущенных на предыдущих этапах моделирования. Примерами таких ошибок может являться неверный отбор существенных свойств объекта, ошибки в формулах при построении математической модели и др. Тогда нужно выполнить корректировку модели. Такая корректировка может проводиться несколько раз, пока результаты на модели не будут соответствовать моделируемому объекту.

Для обработки наших данных на понятном компьютеру языке нужно составить алгоритм обработки и перевести его на машинный язык.

Алгоритм — это конечная последовательность однозначных инструкций, исполнение которых позволяет с помощью конечного числа операций получить решение задачи, однозначно определяемое исходными данными.

Примерами алгоритмов могут быть различные справочники, инструкции по использованию аппаратуры, описания выполнения спортивных упражнений и т. п. Каждый алгоритм создается автором

и рассчитан на конкретного исполнителя. Для алгоритмов, исполнителем которых является вычислительная машина, приходится учитывать, что уровень его предварительной подготовки невелик.

Компьютер может выполнять арифметические действия и сравнивать числа по величине. Большинство вычислительных процедур встроены в тот или иной инструментарий, и программист может воспринимать их как часть аппаратных средств компьютера. Среди встроенных функций компьютера имеются многочисленные процедуры управления аппаратными средствами.

Процесс подготовки задания для компьютера можно подразделить на два общих этапа: создание алгоритма и изложение алгоритма на компьютерном языке, т. е. составление программы решения задачи.

Форма представления алгоритма может быть разной: словесное описание, совокупность математических формул, а чаще сочетание и того и другого, т. е. блок-схема алгоритма. На такой схеме операции исполнителя представляются блоками, которые помечены произвольными номерами и соединены между собой стрелками. Конкретные действия, предписанные исполнителю, изображаются блоками-прямоугольниками. Проверка некоторого условия изображается ромбом, в котором записывается вопрос.

Компьютерная программа — это набор машинных команд, которые следует выполнить компьютеру для реализации того или иного алгоритма. *Программа* — это форма представления алгоритма для исполнения его вычислительной машиной.

Первым программистам приходилось писать команды в машинных кодах, т. е. именно так, как их воспринимает компьютер. Такой способ составления программ был очень трудоемким, сопровождался большим количеством ошибок и имел множество других недостатков.

Довольно быстро специалисты поняли, что можно автоматизировать процесс формирования машинного кода, если создать систему условных обозначений (язык программирования) для записи команд и составить программу, которая сама «переводила» такие команды в машинный код. На языке программирования можно писать множество программ, пользуясь единственной программой-переводчиком.

«Грамматические» правила языка программирования формулируются предельно четко и не допускают вольного расположения отдельных элементов команды и знаков препинания, иначе программа-посредник «не поймет» указания. Каждая команда имеет строго определенный правила записи (синтаксис).

Команды на языке программирования часто называют операторами или инструкциями. Последовательность таких команд, реализующих тот или иной алгоритм, называют программой на исходном языке или просто исходным текстом. Это напоминает нам, что, кроме исходного текста, конкретная программа может иметь еще и машинный код, который непосредственно исполняется на компьютере. Исходные тексты помещают в текстовые файлы.

Существует два типа программ-посредников, работающих с исходными текстами: компилятор и интерпретатор.

Компилятор (от англ. *compile* — составлять, собирать) переводит исходный текст в машинный код и записывает его на диск в форме исполняемого (загрузочного) файла. После этого программа выполняется независимо от исходного текста. Раньше программы-компиляторы называли просто и точно — трансляторами (переводчиками).

Интерпретатор всегда работает совместно с исходным текстом. Эта программа разбирает каждую инструкцию исходного текста (интерпретирует ее) и немедленно исполняет, т. е. файл на машинном языке не создается. Программа в режиме интерпретации работает медленнее, чем такая же программа в машинном коде. Это связано с тем, что каждую инструкцию приходится разбирать во время выполнения, а не заранее, как при компиляции. Многие инструкции в программе выполняются многократно, и при каждом выполнении интерпретируются заново. Поэтому всюду, где возможно, стремятся заменить режим интерпретации режимом компиляции. Правда, интерпретация имеет и свои преимущества — с ее помощью проще отлаживать программу.

В чем состоит отличие естественных языков от языков программирования?

Естественные языки возникают и развиваются по объективным законам, не зависящим от воли людей. Если вы изучите, например английский язык, вам уже проще освоить, скажем, немецкий; вы приобрели опыт и интуицию, которые позволят хотя бы иногда догадываться о значении тех или иных слов, о связях слов и т. п. А вот слова и синтаксис языков программирования придумываются искусственно.

Современное программирование существенно отличается от технологии разработки программ для старых ЭВМ. Среди относительно новых особенностей и направлений этой технологии можно отметить:

1) применение объектно-ориентированных языков;

2) визуальное программирование, т. е. сборка экранной формы с помощью мыши из готовых «полуфабрикатов»-объектов;

3) быструю разработку приложений (rapid applications development — RAD);

4) программирование с использованием функций API Windows (application programming interface — интерфейс прикладного программирования);

5) базы данных и многопользовательские приложения, т. е. приложения, с которыми одновременно работает несколько пользователей.

1.3. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1.3.1. Понятие информации

Информация в настоящее время рассматривается как ресурс, который, как и традиционные ресурсы (труд, энергия, полезные ископаемые), можно добывать, перерабатывать, использовать и распространять. На проходившем в Москве Третьем международном форуме по информатизации в 1994 г. было озвучено, что раньше для производства нужны были три вещи: земля, орудия и капитал, а теперь к этому перечню добавилась информация.

Одна из основных потребностей современного человека — потребность в информации. Она нужна для работы, выполнения заданий, принятия решений, приобретения товаров, путешествий, заботы о здоровье, а также для осуществления других видов деятельности.

Основные понятия, определения и термины формулируются ГОСТ 15971—90 «Системы обработки информации. Термины и определения» и Федеральным законом от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

Под **информацией** понимают сведения о фактах, концепциях, объектах, событиях и идеях, которые в данном контексте имеют вполне определенное значение. Информация — это не просто сведения, а сведения нужные, имеющие значение для лица, обладающего ими. Значит, информация — это совокупность разнообраз-

ных данных, сведений, сообщений, знаний, умений и опыта, необходимых кому-либо.

В Федеральном законе от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» дается следующее определение информации: *информация* — это сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления.

При определении понятия информации можно оттолкнуться от схематичного представления процесса ее передачи. Тогда под информацией будут пониматься любые сведения, являющиеся объектом хранения, передачи и преобразования. Информационное сообщение связано с источником сообщения (передатчиком), приемником (получателем) и каналом связи.

В одном терминологическом ряду с понятием информации стоят понятия «данные» и «знания».

Данные — это информация, представленная в виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека. Это результаты наблюдений над объектами и явлениями.

Знания — это информация, на основании которой путем логических рассуждений могут быть получены определенные выводы.

Важными характеристиками информации являются ее структура и форма. *Структура* информации определяет взаимосвязи между ее составляющими элементами. Среди основных *форм* можно выделить символьно-текстовую, графическую и звуковую формы. Основные требования, предъявляемые к экономической информации, — точность, достоверность, оперативность, полнота.

Процесс обработки информации сложен и зависит от многих объективных и субъективных факторов. Человек в течение своей жизни постоянно участвует в различных информационных процессах.

Информационный процесс — это процесс, в результате которого осуществляются прием, передача, преобразование и использование информации.

1.3.2. Информационные технологии

На вопрос: «Что такое информационные технологии?» — можно ответить очень просто: «Информационные технологии — это технологии работы с информацией».

Удивительна эффективность человеческого мозга в отношении накопления и поиска информации. Но и он не справляется с вы-

ростшими объемами сведений об окружающем мире. В XX в. информация стала накапливаться человечеством такими темпами, что без специальных технических средств отдельному человеку и даже целой организации становится все труднее справляться с поиском необходимых данных.

Информация является ресурсом общества, таким же как нефть, газ, полезные ископаемые и др. Следовательно, процесс переработки информации по аналогии с процессом переработки материальных ресурсов можно определить как технологию.

Это интересно

Слово «технология» происходит от греческого «techne», что в переводе означает «искусство», «мастерство», «умение».

Обычно понятие «технология» используется в производстве и определяется как система взаимосвязанных способов обработки материалов и приемов изготовления продукции в производственном процессе. Особенность ИТ состоит в том, что в них и начальным, и конечным продуктом труда является информация, а орудиями труда — компьютерная техника и средства телекоммуникаций.

Термин «информационная технология» получил распространение сравнительно недавно в связи с использованием средств вычислительной техники при выполнении операций с информацией.

Информационные технологии — это процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.

Информационные технологии в экономике, технике и управлении базируются на аппаратных средствах и программных продуктах. Аппаратные средства относятся к числу опорных технологий, т.е. могут применяться в любых сферах человеческой деятельности.

Областями применения ИТ являются системы поддержки деятельности людей (управленческой, коммерческой, производственной), потребительская электроника и разнообразные услуги, например, связь, развлечения. Приведем наиболее важные сферы применения современных ИТ:

- управление технологическими процессами, а также организационное управление на основе использования компьютерных сетей;

- проектно-конструкторские работы;
- экономические и статистические расчеты;
- делопроизводство в офисе;
- цифровая связь, Интернет;
- компьютерные тренажеры;
- издательская деятельность;
- индустрия развлечений (цифровая фотография, компьютерные игры, компьютерные мультфильмы, компьютерные методы в кинопромышленности и др.).

1.3.3. Информационная система

Понятие «информационная система» появилось в связи с применением новой ИТ, основанной на использовании компьютеров и средств связи. Определим понятие «система».

Система — это любой объект, который рассматривается с двух сторон: как единое целое и как совокупность разнородных объектов, объединенных для достижения определенного результата.

Системы различаются между собой по цели своего функционирования и по составу.

Информационная система (ИС) — это совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку ИТ и технических средств.

Информационная система включает в себя информационную среду и информационные технологии, определяющие способы реализации информационных процессов.

Информационная среда — это совокупность систематизированных и организованных специальным образом данных и знаний. Она представляет собой информационно-коммуникационную систему по сбору, хранению, передаче, переработке информации об объекте, снабжающую работника любой профессии информацией для реализации своей профессиональной деятельности. Другими словами, информационная система — это упорядоченная совокупность документированной информации и ИТ.

В широком смысле ИС можно назвать любую организационную структуру, работающую с информацией. Примерами таких структур являются все подразделения управленческой структуры организации: конструкторский и технологические отделы, бухгалтерия, отдел по работе с персоналом, отдел продаж и др. Эти службы существовали и до появления компьютеров, используя «бумажные» техно-

логии. С появлением компьютеров мы уже говорим о компьютерных ИС.

Как и каждая система, ИС обладает свойствами делимости и целостности. *Делимость* означает, что систему можно представлять из различных самостоятельных составных частей — подсистем. Возможность выделения подсистем упрощает анализ, разработку, внедрение и эксплуатацию ИС. *Целостность* указывает на согласованность функционирования подсистем в системе в целом.

В зависимости от уровня автоматизации различают ручные, автоматизированные и автоматические информационные системы. *Ручные ИС* характеризуются выполнением всех операций по переработке информации человеком. В *автоматизированных ИС* часть функций управления или обработки данных осуществляются автоматически, а часть — человеком. В *автоматических ИС* все функции управления и обработки информации выполняются техническими средствами без участия человека.

В работе информационной системы на равных участвуют технические средства (HardWare), программные средства (SoftWare) и человек. И только в результате их взаимодействия происходит обработка первичной информации и получение информации нового качества.

Любая ИС может действовать по правилам замкнутой или разомкнутой системы управления. В *замкнутой* ИС существует тесная связь между ее структурой и пользователем, в ней осуществляется «обратная связь», по которой реакция пользователя передается системе. В *разомкнутой* ИС информация, получаемая пользователем от системы, используется произвольно. Нет «обратной связи», от пользователя в систему ничего не поступает.

Информационно-телекоммуникационная сеть — это технологическая система, предназначенная для передачи по линиям связи информации, доступ к которой осуществляется с использованием средств вычислительной техники.

Передача информации выполняется различными способами. Процедуры сбора и регистрации информации, как правило, осуществляются на рабочих местах, а обработка — в вычислительном центре.

В процессе передачи информации обязательно участвуют источник и приемник информации: первый передает информацию, второй ее принимает. Между ними действует канал передачи информации — *канал связи*. Передача информации возможна с помощью любого языка кодирования информации, понятного как источнику, так и приемнику.

Кодирующее устройство — устройство, предназначенное для преобразования исходного сообщения источника информации к виду, удобному для передачи.

Декодирующее устройство — устройство для преобразования кодированного сообщения в исходное.

В современных условиях большое распространение получила распределенная обработка информации, при этом сети передачи данных превращаются в информационно-вычислительные сети. Информационно-вычислительные сети представляют собой наиболее динамичную и эффективную отрасль автоматизированной технологии процессов ввода, передачи, обработки и выдачи информации.

Дистанционно может передаваться как первичная информация с мест ее возникновения, так и обработанная (результатная) — в обратном направлении. В этом случае результатная информация отражается на различных устройствах: дисплеях, табло, печатающих устройствах. Поступление информации по каналам связи в центр обработки в основном осуществляется двумя способами: на машинном носителе или непосредственно в компьютере с помощью специальных программных и аппаратных средств.

В настоящее время преобладает тенденция объединения разных вычислительных систем в вычислительные сети различного масштаба, что позволяет интегрировать информационно-вычислительные ресурсы для наиболее эффективной реализации ИТ, ведь в качестве рабочих мест, подсоединенных к центральному блоку корпоративного компьютера, могут быть использованы и персональные компьютеры (ПК).

1.3.4. Структура информационной системы

Общую структуру информационной системы независимо от области применения можно рассматривать как совокупность обеспечивающих подсистем (рис. 1.5).

Техническое обеспечение — комплекс технических средств, используемых для функционирования системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы.

Комплекс технических средств включает в себя:

- компьютеры разных моделей и классов;
- устройства регистрации, сбора, накопления, хранения, обработки и воспроизведения информации (автоматические датчики, сканеры, принтеры, графопостроители и др.);

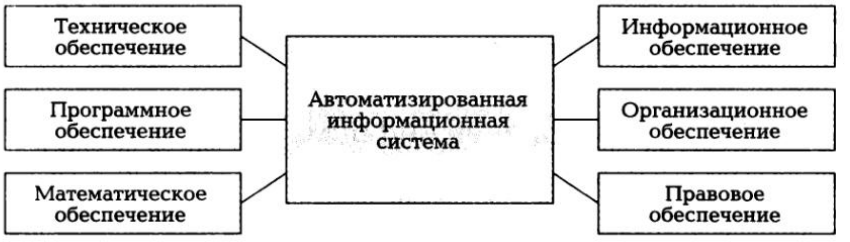


Рис. 1.5. Структура информационной системы

- средства передачи данных и линии связи (локальные, корпоративные и глобальные компьютерные сети).

Программное обеспечение — совокупность общесистемных и специальных программных продуктов, а также соответствующая документация.

К общесистемному ПО относятся комплексы программ общего назначения, организующие типовые вычислительные и технологические процессы обработки данных (операционные системы (ОС), сервисные программы, системы программирования).

Математическое обеспечение — совокупность экономико-математических методов, моделей и алгоритмов, описанных в проектной документации и реализующих автоматизированное решение задач для достижения системных целей, а также обеспечивающих нормальное функционирование комплекса технических средств.

Информационное обеспечение — комплекс унифицированной документации, системы классификации, кодирования и защиты информации, схем информационных потоков в организации, баз данных и методологии их построения. Основное назначение подсистемы состоит в своевременном формировании и предоставлении достоверной и полной информации управленческому персоналу организации для принятия соответствующих решений.

Организационное обеспечение — совокупность методов, средств и документации, регламентирующих взаимодействие персонала организации с техническими и программными средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации автоматизированных ИС.

Правовое обеспечение — совокупность правовых норм и нормативно-правовых документов, определяющих необходимость создания и юридический статус результатов функционирования автоматизированных ИС, регламентирующих порядок получения, преоб-

разования и использования информации, а также права и обязанности системных пользователей и персонала.

1.3.5. Поколения информационных систем

Различают несколько поколений ИС.

Первое поколение ИС (1960—1970 гг.) строилось на базе центральных ЭВМ по принципу «Одно предприятие — один центр обработки», а в качестве стандартной среды выполнения приложений служила операционная система фирмы *IBM* — MVX.

Второе поколение ИС (1970—1980 гг.) характеризуется частичной децентрализацией ИС, когда мини-компьютеры типа DEC VAX, соединенные с центральной ЭВМ, стали использоваться в офисах и отделениях организации.

Третье поколение ИС (1980—1990 гг.) определяется появлением вычислительных сетей, объединяющих разрозненные ИС в единую систему.

Четвертое поколение ИС (с 1990 г. до нашего времени) характеризуется иерархической структурой, в которой центральная обработка и единое управление ресурсами ИС сочетается с распределенной обработкой информации. В качестве центральной вычислительной системы может быть использован суперкомпьютер. В большинстве случаев наиболее рациональным решением представляется модель ИС, организованная по принципу: центральный сервер системы — локальные серверы — станции-клиенты.

1.4. КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Роль информационных процессов в жизни общества неуклонно возрастает. Сегодня информация превратилась в стратегический ресурс человечества, единственный из всех ресурсов, который при потреблении не убывает, а возрастает. Информатизация постепенно становиться стержнем, основой и технологическим фундаментом цивилизации.

Информационная революция вбирает в себя все новые и новые сферы человеческих интересов. Компьютер стал своего рода эпицентром, ядром «информационной революции».

Существующие сегодня многочисленные и разнообразные ИС можно классифицировать по разным признакам: по назначению, используемой технической базе, структуре аппаратных средств, режиму работы и характеру взаимодействия с пользователями.

Классификация информационных систем по назначению. По назначению (по выполняемым функциям) ИС можно подразделить на информационно-управляющие, информационно-поисковые, системы поддержки принятия решений, обработки данных и информационно-справочные системы.

Информационно-управляющие системы предназначены для сбора и обработки информации, необходимой для управления организацией, предприятием, отраслью. Они дают возможность вырабатывать управляющие решения и подразделяются на системы автоматического управления и автоматизированные системы управления (АСУ).

Системы автоматического управления работают без участия человека, а АСУ можно назвать человекомашинными системами. В них компьютер играет роль помощника человека. Компьютер в АСУ предоставляет человеку необходимую для принятия решения информацию, при этом компьютер может выполнять сложную обработку данных.

В качестве подсистемы в АСУ часто входят экспертные системы. Такие системы основаны на моделях знаний из определенных предметных областей. Экспертная система заключает в себе знания высококвалифицированного специалиста в определенной области и используется для консультаций и помощи в принятии сложных решений, например при выдаче рекомендаций по ликвидации чрезвычайной ситуации.

Информационно-поисковые системы (ИПС) — это системы, основное назначение которых состоит в поиске информации, содержащейся в различных базах данных, различных вычислительных системах, разнесенных, как правило, на значительные расстояния. Характерным свойством ИПС является большой объем хранимых данных и их постоянная обновляемость. Примером такой системы может служить ИПС библиотеки. Поисковые серверы Интернета являются ИПС сетевых ресурсов.

Системы поддержки принятия решений предназначены для накопления и анализа данных, необходимых для принятия решений в различных сферах деятельности людей.

Системы обработки данных — это класс информационных систем, основные функции которых заключаются в обработке и архивации больших объемов данных.

К *информационно-справочным системам* относятся автоматизированные системы, работающие в интерактивном режиме и обеспечивающие пользователей справочной информацией.

Классификация информационных систем по используемой технической базе. Различают следующие технические базы для ИС: на базе одного компьютера, на базе локальной или глобальной компьютерной сети.

Информационная система на базе одного компьютера — это простейшая информационная система. Она работает на базе одного компьютера: ПК, мини-ЭВМ, большой ЭВМ. Вся информация и ПО сосредоточены в памяти этой машины. Такой режим работы называется монопольным.

Информационная система на базе локальной сети обычно обслуживает фирму или предприятие. В такой системе информация может передаваться между пользователями по локальной сети, при этом разные блоки данных могут храниться на разных компьютерах.

Информационная система на базе глобальной сети. Все известные службы Интернета можно рассматривать как ИС на базе глобальной компьютерной сети. Наиболее масштабной ИС на базе Интернета является гипертекстовая система WWW. К этому классу относятся также корпоративные ИС, объединяющие между собой ИС, функционирующие на базе локальных сетей.

Классификация информационных систем по структуре аппаратных средств. Эта классификация ИС подразделяет их на одно-, многопроцессорные и многомашинные системы (сосредоточенные системы, вычислительные сети и системы с удаленным доступом).

Однопроцессорные ИС строятся на базе одного процессора компьютера, тогда как *многопроцессорные системы* используют ресурсы нескольких процессоров.

Многомашинные системы представляют собой вычислительные комплексы.

В сосредоточенных вычислительных системах весь комплекс оборудования, включая терминалы пользователей, сосредоточен в одном месте, поэтому для связи между отдельными компьютерами системы не требуется применение системы передачи данных.

Вычислительные сети — это взаимосвязанная совокупность территориально рассредоточенных систем обработки данных, средств и систем связи и передачи данных, обеспечивающая пользователям дистанционный доступ к вычислительным ресурсам и коллективное использование этих ресурсов.

Системы с удаленным доступом (телеобработкой) обеспечивают связь между терминалами пользователей и вычислительными средствами методом передачи данных по каналам связи (с использованием систем передачи данных).

Классификация информационных систем по режиму работы. Если рассматривать используемый режим функционирования ИС, то можно выделить одно- и мультипрограммный режим вычислительной системы.

По характеру обслуживания пользователей выделяют пакетный режим, а также режим индивидуального и коллективного пользования.

Пакетный режим — это обработка данных или выполнение заданий, накопленных заранее таким образом, что пользователь не может влиять на обработку, пока она продолжается. Она может вестись как в одно-, так и в мультипрограммном режиме.

В режиме *индивидуального пользования* все ресурсы системы предоставляются в распоряжение одного пользователя, тогда как в режиме *коллективного пользования* возможен одновременный доступ нескольких независимых пользователей к ресурсам вычислительной системы. Коллективное пользование в режиме «запрос-ответ» предполагает, что система обслуживает запрос каждого пользователя без прерываний.

Классификация информационных систем по характеру взаимодействия с пользователями. По характеру взаимодействия с пользователями выделяют системы, работающие в диалоговом и интерактивном режиме.

В *диалоговом режиме* человек взаимодействует с системой обработки информации, при этом человек и система обмениваются информацией в темпе, соизмеримом с темпом обработки информации человеком. *Интерактивный режим* — это режим взаимодействия человека и процесса обработки информации, выражающийся в разного рода воздействиях на этот процесс, предусмотренных механизмом управления конкретной системы и вызывающих ответную реакцию процесса.

По особенностям функционирования информационной системы во времени выделяют *режим реального времени* — режим обработки информации, при котором обеспечивается взаимодействие системы обработки информации с внешними по отношению к ней процессами в темпе, соизмеримом со скоростью протекания этих процессов.

Характеристика качества информационных систем. К элементарным операциям информационного процесса относят:

- сбор, преобразование информации, ввод в компьютер;
- передачу информации;
- хранение и обработку информации;
- предоставление информации пользователю.

Можно выделить две основные группы характеристик, которые нужно принимать во внимание при анализе качества информационных процессов: временны́е и качества результирующей информации на выходе информационного процесса.

К *временны́м характеристикам* информационных процессов относятся:

- среднее время и дисперсия времени выполнения информационного процесса (среднее время реакции информационной системы на запрос пользователя);
- продолжительность временно́го интервала, в течение которого информационный процесс завершается с заданной вероятностью.

Качество ИС характеризуется:

- достоверностью данных — свойством данных не содержать скрытых ошибок;
- целостностью данных — свойством данных сохранять свое информационное содержание;
- безопасностью данных — защищенностью данных от несанкционированного доступа к ним.

1.5. ПРАВОВЫЕ И ЭТИЧЕСКИЕ НОРМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Информация практически ничем не отличается от других объектов собственности, поэтому права на собственность распространяются и на информационные продукты. Права собственности состоят из трех важных компонентов: права распоряжения, права владения и права пользования.

Право распоряжения состоит в том, что только субъект — владелец информации имеет право определять, кому эта информация может быть предоставлена.

Право владения должно обеспечить субъекту — владельцу информации хранение информации в неизменном виде.

Право пользования предоставляет субъекту — владельцу информации право ее использования только в своих интересах.

Таким образом, субъект-пользователь обязан приобрести эти права, прежде чем пользоваться информационным продуктом. Права должны охраняться и регулироваться государственной инфраструктурой и законодательством.

Законодательство РФ об информации, информационных технологиях и о защите информации основывается на Конституции РФ и международных договорах РФ. В России принят ряд федеральных законов: от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ «Об электронной цифровой подписи», от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне» и др.

Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» является базовым юридическим документом. В законе определены цели и основные направления государственной политики в сфере информатизации.

Закон состоит из 18 статей, регулирующих отношения, возникающие:

- при осуществлении права на поиск, получение, передачу, производство и распространение информации;
- применении ИТ;
- обеспечении защиты информации.

В настоящее время в России решение проблемы правового регулирования в сфере использования и формирования информационных ресурсов находится в стадии формирования. Важно и актуально принятие правовых актов, которые смогли бы обеспечить:

- охрану прав производителей и потребителей информационных продуктов и услуг;
- защиту населения от вредного влияния отдельных видов информационных продуктов;
- правовую основу функционирования и применения ИТ, Интернета, телекоммуникационных технологий.

Для общества, занимающегося информационной деятельностью, соблюдение этических норм чрезвычайно актуально. Каждый, кто работает с компьютерной информацией, должен сознавать свою ответственность за сохранение степени ее конфиденциальности.

Успешная информационная деятельность людей зависит от соблюдения этических норм и принципов, корректности, порядоч-

ности и других нравственных категорий. Внедрение этических норм на практике возможно с помощью тренингов, принятия этических кодексов, создания комитетов по этике, разработки специальных программ подготовки работников.

Условиями формирования этических норм, соответствующих требованиям сегодняшнего времени, являются правовое обеспечение, стабильность власти, политическая и экономическая свобода.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое информационная модель?
2. Назовите основные элементы структуры информационной модели.
3. Что понимают под информацией, данными, информационной системой, информационной средой, информационными технологиями?
4. В чем состоят особенности современных информационных технологий?
5. Какие поколения информационных систем вам известны?
6. Из каких операций состоит информационный процесс?
7. На какие виды классифицируют информационные системы?
8. Какие сферы применения информационных технологий вы знаете?

Глава 2

АППАРАТНОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ

2.1. АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ

2.1.1. Элементная база информационных технологий

Необходимым элементом создания ИС является техническое обеспечение (HardWare), представляющее собой комплекс технических средств. В него входят ПК, периферийное оборудование (принтеры, сканеры, плоттеры), средства связи (модемы, сетевые платы), а также средства оргтехники (ксероксы, факсы).

Органично встраиваются в систему сбора, передачи, обработки информации средства оргтехники, являющиеся неотъемлемой частью современного офиса. Современная техника дает возможность объединить функции принтера, ксерокса и сканера в одном устройстве. Выбор состава технических средств определяется задачами ИС и области деятельности организации.

Основные устройства, которые должны входить в состав вычислительной машины, были определены в начале XIX в. английским ученым Чарльзом Бэббиджем:

- «склад» для хранения цифровой информации (в современных ЭВМ это запоминающее устройство);
- устройство, осуществляющее операции над числами, взятыми со «склада». Бэббидж называл такое устройство «мельницей» (в современных ЭВМ это арифметическое устройство);
- устройство для управления последовательностью выполнения операций, передачей чисел со «склада» на «мельницу» и обратно, т. е. устройство управления;
- устройство для ввода исходных данных и показа результатов, т. е. устройство ввода-вывода.

Устройства, принцип действия которых изложен почти 200 лет назад, полностью реализованы в современных вычислительных машинах. Для XIX в. эти изобретения оказались преждевременными. Бэббидж сделал попытку создать машину такого типа на основе механического арифмометра, но ее конструкция оказалась очень дорогостоящей и работы по изготовлению машины закончить не удалось. Только в 1906 г. его сын выполнил демонстрационные модели некоторых частей машины. Если бы аналитическая машина была завершена, то, по оценкам Бэббиджа, на сложение и вычитание потребовалось бы 2 с, а на умножение и деление — 1 мин.

Нельзя представить себе прогресс в области вычислительной техники без использования сверхбольших интегральных схем. Одной из таких схем является микропроцессор — мозг ПК.

Микропроцессор формируется на специальной подложке — кристалле кремния. Использование кремния вызвано тем, что он является полупроводником и его проводимость выше, чем у диэлектрических материалов, но ниже, чем у металлов. С помощью специальных примесей кремний можно сделать как изолятором, препятствующим движению электрических зарядов, так и проводником: тогда электрические заряды будут свободно проходить через него.

Начиная со второго поколения прогресс ЭВМ связан с применением транзисторов. Транзистор появился в 1948 г. в лабораториях корпорации *Bell*. Прогрессивная роль транзистора заключается в его малых размерах. Применение транзисторов позволило строить компьютер из малоразмерных электронных схем, созданных на печатных платах. Объединение большого числа таких транзисторов на текстолитовой плате дало возможность создавать отдельные узлы и даже целые устройства. Применение транзисторов привело к уменьшению габаритных размеров ЭВМ и увеличению их вычислительной мощности.

Однако габаритные размеры ЭВМ на транзисторах все же оставались очень большими для их широкого применения. Следующим шагом научно-технического прогресса стало изготовление нескольких транзисторов на одной подложке и соединение их между собой с помощью металлических проводников. Так появились первые интегральные микросхемы.

Появление первых микропроцессоров неразрывно связано с корпорацией *Intel*, основанной для практической реализации технологий изготовления интегральных схем. Начиная с 1970-х гг. успехи этой компании в проектировании и изготовлении инте-

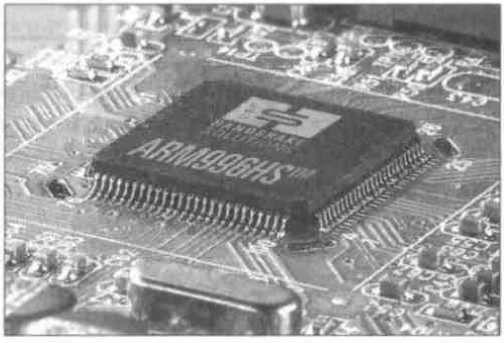


Рис. 2.1. Микропроцессор: транзисторы, резисторы, конденсаторы и соединяющие их проводники в одном кремниевом кристалле

гральных схем позволили ей создавать все более совершенные микропроцессоры (рис. 2.1). Вычислительная мощность изделий *Intel* постоянно увеличивается, а стоимость уменьшается. Использование микропроцессоров дало возможность перевести процесс обработки числовых данных из огромных машинных залов на рабочий стол рядового пользователя, установив на нем современный ПК.

2.1.2. INTEL — кузница микропроцессоров

В начальном периоде своей деятельности сотрудники *Intel* разрабатывали микросхемы компьютерной памяти, которые должны были заменить магнитные устройства для хранения данных. Среди первых заказов, которые выполняла компания *Intel*, была разработка для японской компании *Busicom* набора микросхем для высокопроизводительных домашних программируемых калькуляторов.

Для выполнения всех функций в калькуляторе необходимо было разработать 12 логических микросхем, но у *Intel* отсутствовали возможности, чтобы вовремя выполнить такой большой заказ. Тогда у сотрудников компании родилась превосходная идея: разработать одну универсальную логическую микросхему вместо 12 заказанных. Этот замысел получил поддержку как у руководства *Intel*, так и со стороны заказчика, в результате чего через несколько месяцев группа инженеров и конструкторов *Intel* разработала набор из четырех микросхем, включавший в себя микросхему универсального арифметико-логического устройства.

Это интересно

В ноябре 1971 г. в журнале «Electronics News» появилась скромная реклама, которая оповестила весь мир о появлении первой в истории микрокомпьютерной интегральной схемы (термина «микропроцессор» тогда еще не было).

Компьютерная интегральная схема (микросхема) 4004 имела быстродействие 60 000 операций в секунду и содержала 2 300 транзисторов. По своей мощности она была сравнима с первым американским компьютером ENIAC, собранным на 18 000 ламп и имевшим объем 85 м^3. В настоящее время такие показатели выглядят весьма скромно, а тогда это был революционный шаг вперед и микросхема пользовалась успехом на рынке несмотря на высокую стоимость — около 200 долл. В 1974 г. *Intel* объявила о создании микропроцессора 8080.

На базе этого процессора через год появился первый потребительский настольный персональный компьютер Altair фирмы *MITS*. Он стоил 395 долл. и продавался в виде набора для самостоятельной сборки. Неожиданно число энтузиастов, желающих иметь свой собственный ПК, оказалось большим и за несколько месяцев было продано более 10 000 комплектов несмотря на то, что Altair не имел даже алфавитно-цифрового дисплея.

Это интересно

Компания *MITS* была первым заказчиком *Microsoft*, которая разработала для Altair интерпретатор языка BASIC.

В 1978 г. *Intel* представляет 16-разрядный микропроцессор 8086, а в 1979 г. — его более экономичную версию 8088. Мощная корпорация *IBM* — лидер компьютерной индустрии всего мира — выбрала микропроцессор 8088 в качестве основы для своего ПК. Благодаря этому *Intel* заняла лидирующие позиции на рынке микропроцессоров.

2.1.3. Аппаратная реализация компьютера

Что такое настольный компьютер, объяснять никому не нужно — это любимое молодежью устройство, чтобы красиво набирать тек-

сты рефератов, а также любые другие тексты, бланки и договоры, чертить графики и схемы, работать с клиентской базой данных (БД), а также делать различные расчеты, рисовать, слушать музыку и смотреть суперDVD-фильмы, обмениваться посланиями по электронной почте или искать информацию в Интернете.

Базовый комплект ПК. Обычный настольный компьютер, или как его называют на американско-компьютерном сленге — десктоп, состоит из системного блока, монитора, клавиатуры и мыши.

Самая важная часть настольного компьютера — системный блок, содержащий процессор и оперативную память (memory) — сердце и мозг ПК; жесткий диск или винчестер (hard disk drive — HDD); дисковод (floppy disk drive — FDD); CD- и DVD-ROM и несколько так называемых портов (COM-, LTP-, USB-port) — плат, снабженных разъемами для присоединения к компьютеру дополнительных устройств: для печати — принтера, для связи с другими компьютерами — модема, для ввода изображений в компьютер — сканера и некоторых других устройств (рис. 2.2).

На практике широко используют портативные (рис. 2.3) и карманные компьютеры (рис. 2.4).

Здесь будем говорить об IBM-совместимых компьютерах. В этих компьютерах применяется основной принцип фирмы *IBM* — стандарт открытой архитектуры.



Рис. 2.2. Настольный компьютер



Рис. 2.3. Портативный компьютер

Это интересно

Принцип открытой архитектуры предусматривает возможность дополнения имеющихся аппаратных средств компьютера новыми компонентами без замены старых или устаревших компонентов более современными без замены всего компьютера. Эта операция называется «upgrade» (расширить, обновить).

Многие фирмы в России специализируются на модернизации компьютеров, осуществляя сборку компьютера под заказ конкретного пользователя. Часто такая сборка оказывается дешевле, чем приобретение компьютера целиком. Именно для IBM-совмести-



Рис. 2.4. Карманный компьютер

мых компьютеров используется ОС Windows знаменитой фирмы *Microsoft*.

Однако существует и другой стандарт — «Эппл» (от англ. apple — яблоко), на базе которого выпускаются компьютеры серии «Макинтош» (Macintosh). Для компьютеров этой группы существует свое «яблочное» ПО, в частности своя ОС MacOS.

Это интересно

Возняк Стив (родился в 1950 г. в штате Калифорния, США) — компьютерный дизайнер, соучредитель фирмы *Apple*.
Учился в Калифорнийском университете в Беркли. Не закончив учебу, начал работать в компании *Hewlett-Packard*. Все свое свободное время проводил в клубе «Самодельный компьютер» в компании таких же молодых энтузиастов в Пало-Альто. В 1975 г. его приятель Стив Джобс предложил Возняку начать работу над новым компьютером, который мог бы хорошо продаваться. Первый опытный образец этого компьютера Apple I был создан в гараже, принадлежавшем родителям Джобса. В апреле 1976 г. Джобс и Возняк основали компанию *Apple Computer*. Ее продукцией стал компьютер Apple I, отличавшийся простотой и компактностью, а затем и Apple II. Затем фирма *Apple* развернула производство принтеров и ПО. После ухода в 1985 г. из *Apple* Возняк завершил образование в Беркли, получив степень бакалавра в области компьютерных наук и электротехники, и стал преподавать.

В чем состоит принципиальная разница между *IBM* и *Apple*? Первая из них выбрала тактику открытой архитектуры (с продажей патентов). Любая фирма, приобретя патент, может наладить производство компьютеров по технологии *IBM*. Именно это и обеспечило широкое распространение компьютеров *IBM*.

Фирма *Apple* не продает свои патенты, поэтому компьютеры этой фирмы дороже и менее распространены, хотя наиболее известные компьютеры серии Macintosh гораздо удобнее, мощнее и надежнее, чем их аналоги *IBM*.

Но вернемся к компьютерам. В практической деятельности важным моментом работы с компьютером является сохранение информации. Для этого помимо традиционных дискет применяют записывающие диски CD-R и CD-RW. Однако однажды записанный диск CD-R перезаписать уже нельзя. Снять это ограничение призваны диски и накопители стандарта CD-RW (перезаписываемые диски). Эти устройства для тех, кто собирается работать с большими объемами данных, такими как графика и музыка.

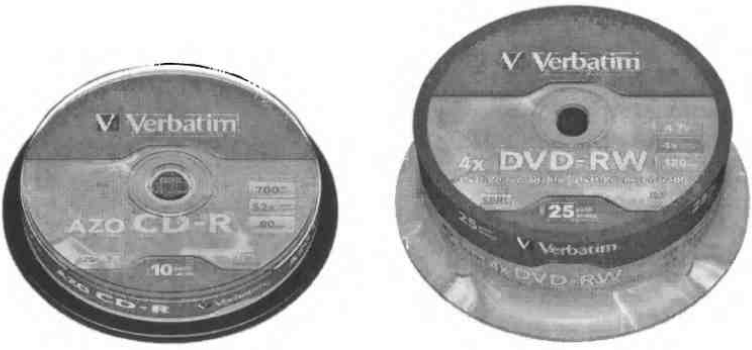


Рис. 2.5. CD- и DVD-диск

Если же сохраняемая информация исчисляется в гигабайтах (трехмерная графика, видео), то CD-диска будет недостаточно. Стандарт DVD позволяет записать полнометражный фильм. Существуют пишущие DVD-дисководы и диски (DVD-R) и перезаписывающие (DVD-RW) (рис. 2.5).

В настоящее время широко используются компактные flash-накопители (рис. 2.6) со встроенной картой памяти объемом до 16 Гбайт.

Это интересно

Особенностью компьютеров последних моделей является наличие особых инфракрасных портов (Infra Red — IR), позволяющих подключать различные устройства без проводов. Такой порт общается с устройством, как телевизор со своим пультом дистанционного управления. Наличие ИК-порта привело к появлению беспроводных устройств: клавиатур, мышей.

Многие эксперты считают, что ближайшее десятилетие пройдет под знаком стирания граней между ПК и прочими устройствами, применяемыми людьми в быту. Авторы компьютерных журналов рисуют картины, изображая дома, наполненные всевозможными цифровыми устройствами, выполняющими малейшую прихоть своего хозяина, а компьютерные компании с завидной оперативностью воплощают эти смелые фантазии в жизнь.

Не остался в стороне и Билл Гейтс, президент компании *Microsoft*. Он представил широкой публике технологию Mira — продукт деятельности *eHome*, подразделения *Microsoft*. Она специализируется



Рис. 2.6. Flash-накопители

на технологиях, получивших в прессе название «дом будущего», или «цифровой дом». Mira представляет собой программный комплекс на основе Windows CE.Net, объединяющий в единое целое всю электронику в доме — от системы климат-контроля до микроволновой печи. Управлять всем этим будут компьютеры нового типа, снабженные плоскими жидкокристаллическими (ЖК) дисплеями, которые можно будет отсоединить от системного блока и использовать как переносный web-планшет.

Всю визуальную информацию от компьютера мы воспринимаем через монитор. **Монитор** — это устройство визуального отображения информации в виде текста, таблиц, чертежей, рисунков и т.д. Монитор является универсальным устройством вывода информации и подключается к видеокарте. Изображение в компьютерном формате (в виде последовательности единиц и нулей) хранится в видеопамяти, размещенной на видеокарте. Изображение на экране монитора формируется путем считывания содержимого видеопамяти и отображения его на экран.

Говоря о мониторах (дисплеях), можно подразделить их на два принципиально отличающихся класса: CRT-модели (cathode ray tube — электронно-лучевые трубки, ЭЛТ) и плоские LCD-модели (liquid crystal display — жидкокристаллические индикаторы). Технологии развиваются так стремительно, что уже у LCD-моделей появился серьезный конкурент в виде новой технологии — OLED, на базе которой начинают производить новые мониторы на органических светоизлучающих диодах.

ЭЛТ-мониторы. Развитие технологий привело к производству увеличивающихся по размеру экранов с высоким качеством изображения. Обычно используют 15- и 17-дюймовый цветной мони-



Рис. 2.7. Цветной монитор

тор, а для работы с графическими приложениями применяются мониторы с диагональю 21 дюйм и более (рис. 2.7).

Это интересно

Немногим более 100 лет назад Карл Фердинанд Браун, искавший новый способ измерения переменного тока, собрал первую ЭЛТ с трехдюймовым круглым слюдяным экраном и люминофорным покрытием. Тогда Карл Браун вряд ли предполагал, что его прибор станет первым скромным шагом в технологии, коренным образом изменившей методы восприятия и использования информации человеком.

Изображение на экране цветного монитора на базе ЭЛТ формируется с использованием трех электронных пушек, испускающих поток электронов. Этот поток, проходя сквозь специальную металлическую маску, или решетку, попадает на внутреннюю поверхность стеклянного экрана, покрытую триадами люминофорных точек из трех основных цветов: красного, синего и зеленого. Точки светятся при попадании на них электронов от соответствующих пушек, отвечающих за свечение своего светового участка точки.

Одной из важных характеристик ЭЛТ является разрешающая способность (число цветовых точек по вертикали и горизонтали): 800 × 600; 1 024 × 768; 1 280 × 1 024; 1 360 × 768; 1 600 × 900; 1 600 × 1 024; 1 600 × 1 200; 1 920 × 1 080 и т.д.

Обновление изображения обычно происходит с частотой 75 и более раз в секунду, что обеспечивает комфортное восприятие

человеком изображение монитора без видимого эффекта мерцания изображения.

При выборе монитора особое внимание обратите на его соответствие международным стандартам безопасности.

ЖК-мониторы. В настоящее время все шире используются дисплеи на основе ЖК-панели (рис. 2.8), которая является более перспективной альтернативой технологии ЭЛТ.

Тонкий слой вещества ЖК-панели пропускает свет или препятствует его прохождению; массив крошечных ячеек, выполненных из этого вещества, позволяет управлять каждой точкой изображения.

Это интересно

В настоящее время большинство ЖК-мониторов выпускается на базе активной матрицы TFT (Thin-Film Transistor — технология тонкопленочных транзисторов). В ней для каждой ячейки экрана используются отдельные усилительные элементы, компенсирующие влияние емкости ячеек и позволяющие значительно уменьшить время изменения их прозрачности.

В отличие от ЭЛТ ЖК-дисплеи обеспечивают изображение высокого качества без мерцания и со значительно меньшими уровнями излучения в диапазоне очень низких частот, которые наиболее опасны для здоровья человека. Они также имеют абсолютно плоский экран, и поэтому лишены большей части геометрических искажений, присущих обычным мониторам. Кроме того, они за-



Рис. 2.8. ЖК-монитор

нимают гораздо меньше места и обладают значительно меньшим энергопотреблением, что способствует их широкому применению в качестве дисплеев портативных компьютеров.

Широко используются модели ЖК-дисплеев для настольных портативных компьютеров. Они идеально подходят для офисных помещений, так как позволяют рационально использовать рабочее пространство.

Мониторы на базе органических светоизлучающих диодов. У ЖК-технологии уже появился серьезный конкурент в виде новой технологии — OLED (Organic Light Emitting Diode), или в переводе на русский язык — технология органического светоизлучающего диода.

OLED-технология дает возможность уменьшить толщины экрана при улучшении качества изображения (в сравнении с ЖК-мониторами); уменьшить потребление электроэнергии вследствие отсутствия необходимости в обратной подсветке дисплея; увеличить яркость цветов и качество изображения при большом угле обзора (до 160°), что позволяет видеть четкую картинку, не находясь прямо напротив монитора.

Технология использования светодиодов (LED) уже достаточно давно используется в принтерной печати, тогда как само применение светодиодов (арсенид, фосфид и нитрид галлия) началось еще в 1950-х гг. Тогда они применялись в световых индикаторах и для дисплеев калькуляторов.

В настоящее время уже существует масса органических материалов, называемых парными, которые обладают большинством характеристик неорганических полупроводников. Их соединение между собой могут вырабатывать два типа подвижных носителей заряда — свободные электроны и «дырки», что в конечном итоге приводит к выделению энергии, преобразуемую далее в свет.

Это интересно

Свойства парных элементов впервые были обнаружены в 1988 г. специалистами компании *Eastman Kodak* — Чинг Тангом и Стивом Ван Слайком. Они определили, что, так же как и неорганические полупроводники, органические материалы *p*- и *n*-типов могут быть соединены вместе для создания светодиодов, при прохождении тока через которые можно получить свет.

Различают OLED-дисплеи с пассивной и активной матрицей экранов. Дисплеи с *пассивной матрицей* содержат только органи-

ческие светодиоды, а с *активной матрицей* — еще и тонкослойные транзисторы (TFT).

Перспективы данной технологии выглядят очень радужными, поскольку OLED-технология позволяет создавать высококонтрастные суперлегкие экраны небольшой толщины с низким энергопотреблением. Среди фирм, поддерживающих данную технологию, стоит отметить *Pioneer*, *Motorola*, *Toshiba*, *Panasonic*, *Sony*, *Samsung* и конечно *Kodak*. На начало 2002 г. уже созданы OLED-экраны с пассивной матрицей для мобильных телефонов.

LEP-технология. Параллельно с технологией OLED развивается несколько других технологий, каждая из которых имеет свои преимущества и, возможно, найдет свое место на рынке дисплеев. Наиболее известная из них — LEP-технология (Light Emitting Polymer). Она схожа с OLED-технологией и отличается лишь процессом производства. Единственный недостаток — недолговечность работы полимерных пластин.

Плазменные мониторы. Другой перспективной технологией является PDP (Plasma Display Panel). Плазменные мониторы состоят из стеклянной панели, заполненной газом. Внешние стенки панели покрыты слоем люминофора, а на внутренних располагаются электроды, которые образуют симметричные матрицы. Когда на контакты подается ток, между электродами проходит разряд, что вызывает свечение молекул газа, располагающихся между электродами, и в результате заставляет светиться участок, покрытый люминофором.

Достоинствами плазменных панелей являются широкий угол обзора, длительное время работы, хорошая защищенность от внешних воздействий, недостатками — высокая цена и некоторые проблемы с цветопередачей.

Получат ли эти технологии популярность, сравнимую с ЖК-мониторами, — покажет время.

2.1.4. Периферийное компьютерное оборудование

Выбор компьютера и периферийного оборудования существенно влияет на эффективность ИТ. Различные виды профессиональной деятельности зачастую предъявляют совершенно различные требования к компьютерному оборудованию, и ИТ-специалисту важно уметь оптимально подбирать компьютерную технику.

Для эффективной профессиональной деятельности важно хорошо ориентироваться в периферийном компьютерном оборудовании,

уметь подобрать то, что лучше всего поможет вам организовать продуктивную работу. Давайте посмотрим на компьютерное оборудование более внимательно.

Печатающие устройства. Если к компьютеру не подключен принтер, значит, система неполная. Несмотря на быстрое развитие Интернета, электронной почты, прямого обмена данными и растущий электронный документооборот значение бумажного вида документа по-прежнему велико и в ближайшем будущем это положение едва ли изменится.

В современных офисах еще встречаются матричные принтеры но, как правило, применяются струйные или лазерные принтеры.

Матричные принтеры. Самым старым из используемых сейчас способов печати является ударно-матричный. Принцип работы матричного принтера аналогичен принципу работы обычной пишущей машинки: между печатающей головкой и бумагой находится пропитанная краской лента, а сама головка представляет собой как бы набор из нескольких (обычно 9 или 24) цилиндриков, каждый из которых через ленту с краской отпечатывает на бумаге в определенном месте точку. Их сочетания образуют буквы, изображения, чертежи и рамки таблиц.

Основные претензии, которые предъявляют к матричным принтерам пользователи, — это низкая скорость печати, шум при работе и не всегда высокое качество копий.

Тем не менее матричные принтеры продолжают пользоваться неизменным успехом (рис. 2.9). Причин тому несколько. Прежде всего, это низкая стоимость отпечатка: в несколько раз ниже, чем



Рис. 2.9. Матричный принтер

при других способах печати. Матричные принтеры очень неприхотливы, надежны, просты в эксплуатации и обладают большим ресурсом. Замена картриджа с красящей лентой может производиться почти на ходу. Кроме того, в ряде случаев подтверждение подлинности документа требует наличия оттиска на бумаге, практически исключающего возможность фальсификации. Здесь ударно-матричные принтеры оказываются просто незаменимыми.

Струйные принтеры. При работе на домашних компьютерах и в офисах струйная технология активно вытесняет ударную, обеспечивая снижение уровня шума и близкое к лазерному качество печати.

Это интересно

Первый струйный принтер был выпущен в 1984 г. и имел разрешение всего 96 точек на дюйм.

Принцип работы струйного принтера состоит в том, что печатающая головка проходит над бумагой, и чернила, точно рассчитанными порциями, выбрасываются из тончайших, строго определенной формы и размеров отверстий (рис. 2.10).

На «простаивающем» струйном принтере рекомендуется хотя бы пару раз в месяц распечатывать страничку-другую, в противном случае на последующую очистку печатающей головки уйдет в 10 раз больше чернил.

Качество печати струйных принтеров в настоящий момент почти такое же, как и лазерных. По скорости работы струйные прин-



Рис. 2.10. Струйный принтер



Рис. 2.11. Лазерный принтер

теры не в состоянии конкурировать с лазерными, однако в последнее время были созданы модели со скоростными характеристиками. Струйные принтеры позволяют печатать не только тексты, но и фотоснимки.

Купив струйный принтер, вы поначалу, вероятно, удивитесь тому, как много умеет столь недорогое устройство. Со временем вас удивляет другое: как много денег уходит на бумагу и чернила для этого электронного чуда. Если вы хотите удержаться на минимальной отметке затрат, следует обратить внимание на три вещи: какую бумагу вы используете для печати, какие установки приняты в драйвере печати и как вы расходуете чернила. Для получения хорошего качества документа неизбежен переход на дорогие сорта бумаги.

Лазерные принтеры. Какой принтер лучше подходит для офиса? Конечно, лазерный. В пользу такого решения говорят низкая стоимость расходных материалов на один печатный лист и отличное качество черно-белой печати даже на простой бумаге (рис. 2.11).

Побудительных мотивов для того, чтобы отдать предпочтение лазерным принтерам, довольно много. Помимо высокой скорости они обеспечивают очень хорошее качество печати, уступая по этому показателю только термосублимационным принтерам.

Своеобразным законодателем мод на рынке лазерных принтеров считается компания *Hewlett-Packard* (*HP*).

Билл Хьюлетт и Дэвид Паккард являются патриархами «Силиконовой долины» (США). Они встретились в 1930 г., будучи студентами Стэнфордского университета. В 1937 г. Хьюлетт и Паккард создали свою первую компанию. Хьюлетт выиграл по жребию право дать название новоиспеченной компании. Так фирма стала называться *Hewlett-Packard*.

Ее первоначальный капитал составлял 538 долл. Хьюлетт являлся генератором идей, а Паккард выполнял функции администратора.

В 2000 г. оборот компании *HP* составил около 60 млрд долл., в ней работали 135 тыс. чел.

Лазерные принтеры объединили в себе преимущества всех перечисленных ранее типов: прекрасное быстродействие (16 и 24 страниц/мин), бесшумная работа, отличное качество печати.

Цветные лазерные принтеры существенно дороже монохромных, но имеют тенденцию к снижению цены и вполне возможно, что через пару лет они станут доступны для небольшого предприятия.

Сканеры. Чтобы без сканера ввести в компьютер документ, необходимо набрать его текст с клавиатуры. Несложный рисунок, наверное, удастся повторить в графическом редакторе. С цветной фотографией все намного сложнее. Однако, дополнив компьютер сканирующим устройством, позволяющим вводить в ПК изображение с бумаги или пленки, можно в считанные минуты справиться с любой из этих задач.



Рис. 2.12. Сканер

Сканер — устройство для считывания текстовой или графической информации (рисунок, фотография) с оригинала и ввода ее в компьютер (рис. 2.12).

Из всех компьютерных периферийных устройств сканеры несомненно принадлежат к числу самых полезных. И хотя в быстроте и удобстве использования сканеры уступают цифровым камерам, они более универсальны, существенно дешевле и к тому же обеспечивают гораздо более высокое качество изображения.

Принцип действия сканера следующий: световой поток, создаваемый лампой холодного свечения, отражается от оригинала и считывается датчиком. Затем считанная и оцифрованная информация передается в компьютер.

Сканеры бывают нескольких типов, каждый из которых соответствует своей области применения: ручные, листовые, планшетные, барабанные и слайд-сканеры.

Это интересно

Удобство работы со сканером во многом определяется прилагаемым к нему набором программ. Обычно в него входят TWAIN-драйвер-устройства, пакет для редактирования отсканированных изображений и программа оптического распознавания символов OCR (Optical Character Recognition).

В России наиболее известны такие пакеты, как Fine Reader, CuneiForm, Author.

Многофункциональные периферийные устройства. Ряд компаний (*JetFax*, *Xerox*, *Ricoh* и др.) выпускают многофункциональные периферийные устройства (multifunction peripheral — MFP, МФП). МФП-устройства сделаны по принципу «все в одном»: они объединяют в себе факс, сканер, копировальную машину и лазерный (струйный) принтер. Комбинированные устройства стремительно дешевеют при одновременном росте качества.

Самый популярный вариант: сочетание принтер — копир — сканер. Оптимальный вариант — стандартный лазерный принтер с «пристегиваемым» сканирующим модулем. Благодаря применению миниатюрного протяжного сканера такая модель будет достаточно дешевой и компактной. Она позволит копировать документы нажатием одной кнопки на передней панели, поэтому будет работать достаточно быстро. Главный недостаток этого гибрида — невозможность копирования книг и журналов, ведь каждая страничка должна быть протянута через сканирующий модуль.

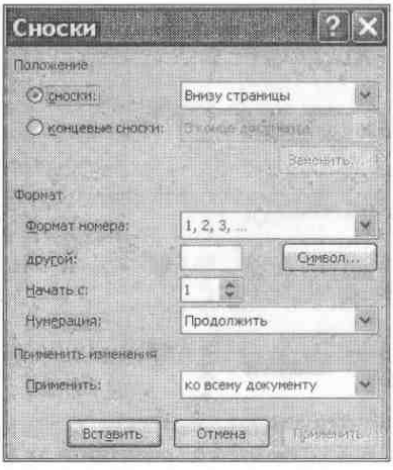


Рис. 3.26. Задание сноски в тексте

текст сноски будет располагаться в конце документа, либо обычную, когда сноска появится в конце текущей страницы.

После ввода текста сноски для возврата в исходное место текста необходимо сделать двойной щелчок по метке сноски.

С помощью концевых сносок создаются примечания, комментарии и библиография к курсовым или дипломным проектам, а также научным работам.

С помощью вкладки инструментов *Ссылки/Ссылки и списки литературы/Вставить ссылку* в текст добавляются ссылки на источник информации.

Электронные закладки. Находясь в середине длинного документа и вдруг решив взглянуть на седьмую страницу, вы можете быстро «перепрыгнуть» туда, правда, вам придется запоминать номер текущей страницы. В этом случае вам помогут электронные закладки. Точно так же, как вы используете закладки в книге, чтобы переходить на нужное место, вы можете расставить невидимые (или видимые) электронные закладки в текстовый документ. Для поста-

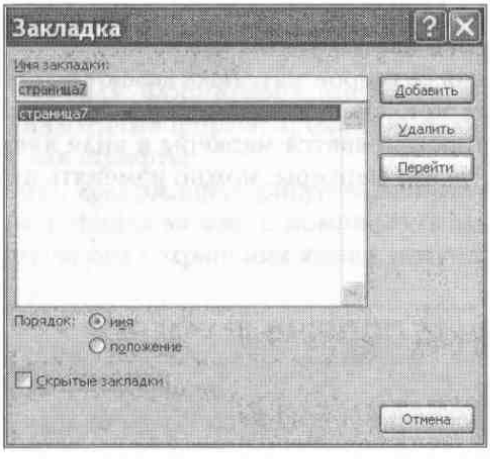


Рис. 3.27. Диалоговое окно *Закладка*

новки электронной закладки необходимо установить курсор в нужном месте документа и выбрать на вкладке инструментов *Вставка/Связи/Закладка*. На экране появится диалоговое окно, как на рис. 3.27.

В поле *Имя закладки* вводится имя новой закладки, причем при наборе имени нельзя использовать пробел. Далее нажимается кнопка *Добавить*.

Из этого же окна можно перейти на поставленную закладку.

Чтобы попасть в отмеченное закладкой место документа, необходимо выбрать *Вставка/Связи/Закладка/Перейти* или нажать клавишу [F5]. В открывшемся окне на вкладке *Перейти* нужно выбрать объект перехода *Закладка* и указать имя закладки, после чего щелкнуть по кнопке *Перейти*. Кстати, из этого же окна можно осуществить переход на нужную страницу, строку или раздел документа.

Вставка даты. Если в документ требуется вставить дату, то сделать это можно обычным набором даты как текста или вставить дату из компьютера, если дата документа совпадает с текущей датой, установленной в компьютере (*Вставка/ Дата и время*) (рис. 3.28).

Статистика. Размер файла в байтах или килобайтах, как правило, ничего не говорит пользователю о размерах документа, поскольку большую часть физического объема текстового файла программы Word может занимать оформление. Как же узнать размеры текста?

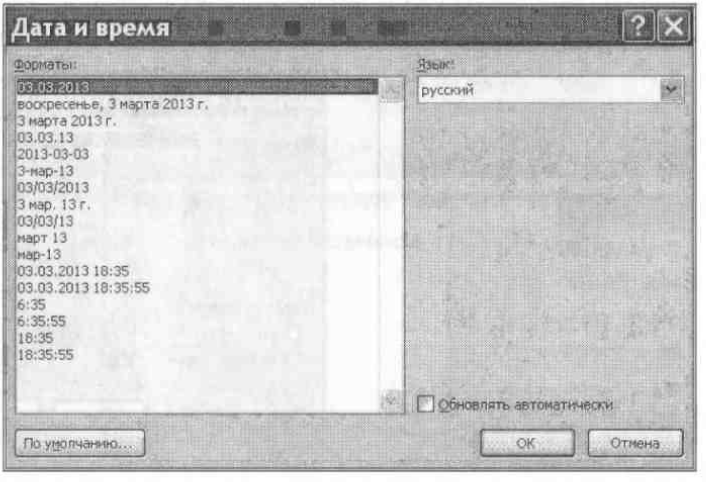


Рис. 3.28. Добавление даты в документ



Рис. 3.29. Окно *Статистика*

Можно посмотреть, сколько страниц, слов, знаков, абзацев содержит ваш документ. Для этого выбирают команду *Рецензирование/Правописание/Статистика*, и в открывшемся диалоговом окне будет показано количество строк, страниц, слов и символов документа (рис. 3.29).

3.10. ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕЧАТИ ДОКУМЕНТА

Перед печатью документа необходимо задать нумерацию страниц и создать колонтитулы.

Нумерация страниц. Чтобы пронумеровать страницы документа, следует применить команду *Вставка/Колонтитулы/Номер страницы* (рис. 3.30). Здесь выбирается, где будет стоять номер страницы — внизу или вверху страницы, а также как он будет располагаться по строке. Номера могут быть помещены у наружного или внутреннего края страницы, сверху или внизу.

Для сквозной нумерации больших документов, состоящих из нескольких файлов, имеется возможность начала нумерации с произвольного номера. Для этого следует применить команду *Вставка/*

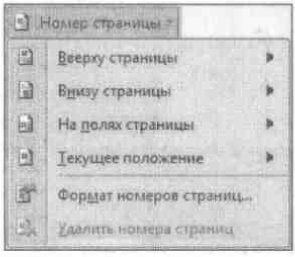


Рис. 3.30. Задание нумерации страниц

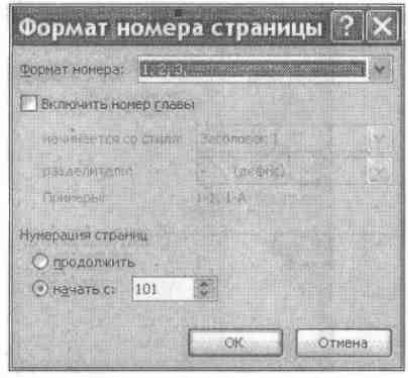


Рис. 3.31. Диалоговое окно *Формат номера страницы*

Колонтитулы/Номер страницы/Формат номеров страниц (строка *начать с*) (рис. 3.31).

Советы практика

Нумерация страниц производится автоматически, значит, если вы добавили в документ несколько страниц или удалили, можно не беспокоиться о нумерации страниц.

Вставив номер в документ и не обнаружив его в тексте, не следует удивляться — в режиме *Черновик* номера не видны. Чтобы их увидеть, нужно перейти в режим разметки страницы. Тогда номера страниц будут видны в документе бледным серым цветом (как колонтитул), хотя при печати цвет номера будет нормальным черным.

Колонтитулы. Для вставки колонтитулов следует применить команду *Вставка/Колонтитулы/Верхний* (*нижний*) *колонтитул*. Программа переносит нас в зону выбранного колонтитула, и открывается новая вкладка инструментов *Конструктор* (рис. 3.32). При этом цвет основного текста документа побледнеет и текст станет недоступным.

В зоне ввода текста вводится содержание колонтитула, скажем, название документа, и форматируется набранный текст. Переключение колонтитула с верхнего на нижний производится из вкладки инструментов *Конструктор/Переходы*.

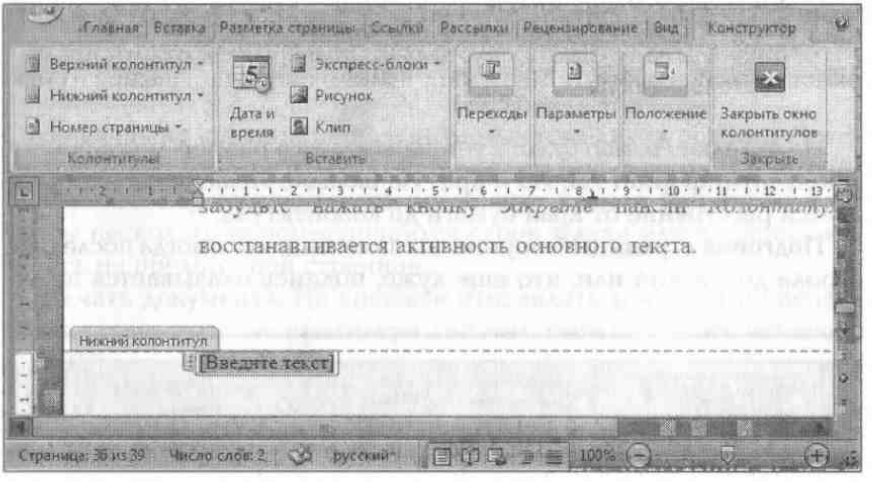


Рис. 3.32. Зона ввода текста колонтитула

В колонтитул можно добавить дату, время и рисунок из вкладки инструментов *Конструктор*. После окончания оформления колонтитула не забудьте нажать кнопку *Закрыть окно Колонтитула*, при этом восстанавливается активность основного текста.

Чтобы поменять колонтитул или колонцифру (нумерацию страниц), нужно дважды щелкнуть по нему мышью, а для удаления текста колонтитула просто удалить текст или номер страницы.

Задание параметров страницы. Установку полей страницы быстрей всего задавать движками на координатной линейке в режиме разметки страницы или используя возможности вкладки *Предварительный просмотр* (рис. 3.33).

Более точное задание параметров страницы производится из вкладки инструментов *Разметка страницы/ Параметры страницы* кнопкой *Поля/Настраиваемые поля*, при этом вызывается многостраничное окно *Параметры страницы* установки параметров с несколькими вкладками (рис. 3.34).

На первой вкладке *Поля* задается расстояние текста от краев страницы, а также поле для переплета и расстояние от края до колонтитула. В рамке *Образец* сразу видно, как будет выглядеть лист. Здесь же устанавливается *Альбомная* (горизонтальная) ориентация листа.



Советы практика

В случае когда вы хотите напечатать текст на обеих сторонах стандартного бумажного листа, не забудьте выбрать в окне *Параметры страницы* на вкладке *Поля* установку *Страницы/ Несколько страниц/ Зеркальные поля*.

На вкладке *Размер бумаги* устанавливается размер листа бумаги для печати (формат А4, А5 и др.). На вкладке *Источник бумаги* задается расстояние от края бумаги до колонтитула.

Подгонка страниц. Наверное, вы замечали, что иногда последняя строка документа или, что еще хуже, подпись оказывается на от-

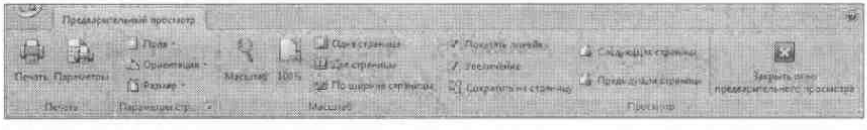


Рис. 3.33. Вкладка инструментов *Предварительный просмотр*

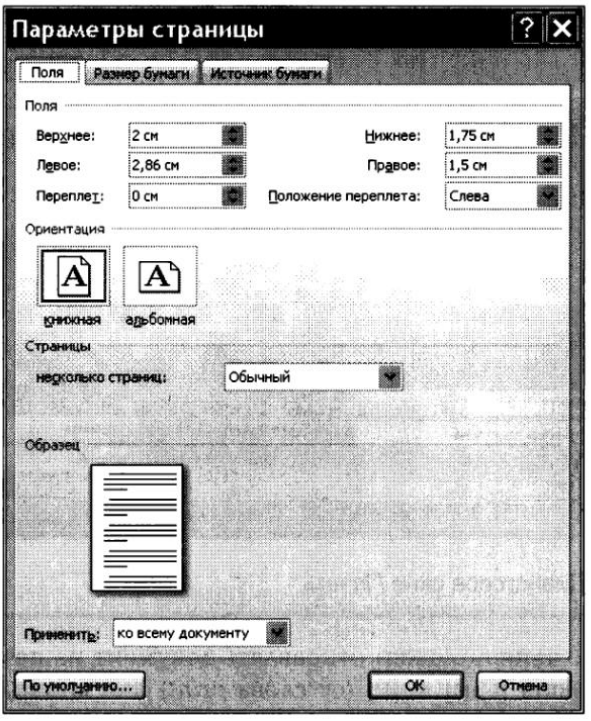


Рис. 3.34. Диалоговое окно *Параметры страницы*

дельной странице документа. Чтобы справиться с этой проблемой в режиме предварительного просмотра, следует нажать *кнопку Office/Печать/Предварительный просмотр* и щелкнуть на кнопке *Сократить на страницу*  панели инструментов режима *Предварительный просмотр*. Word просмотрит весь документ и немного изменит параметры текста (уменьшит размер шрифта) с тем, чтобы несколько непоместившихся строк текста или подпись оказались на предыдущей странице.

Печать документа. Не спешите отправлять документ на печать без предварительного просмотра, запускаемого одноименной кнопкой  или командами *Кнопка Office/Печать/Предварительный просмотр*. Этот режим очень наглядно показывает, не оторвался ли заголовок от текста, правильно ли разделился текст на страницы и не слишком ли пустая последняя страница. И вообще, оценить дизайн страницы или всего документа в целом.

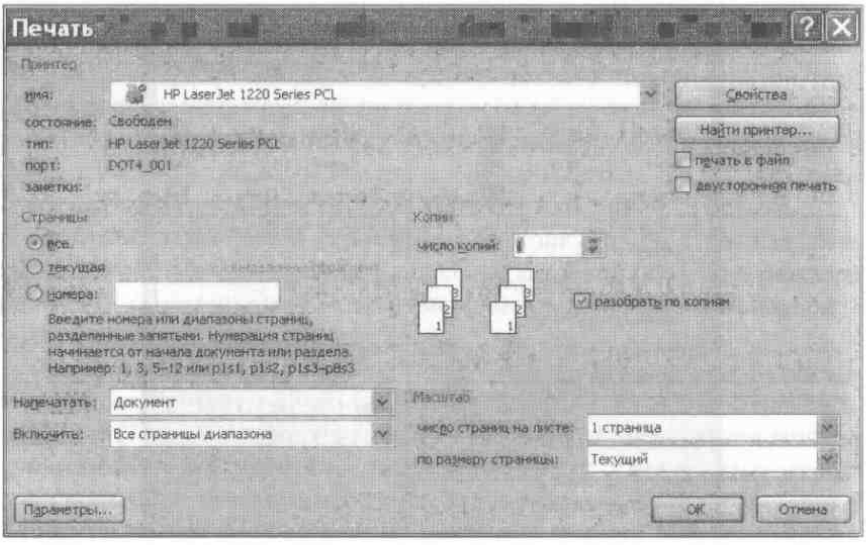


Рис. 3.35. Диалоговое окно *Печать*

И только теперь можно отправлять документ на печать комбинацией клавиш [Ctrl] + [P] (от слова *print*) или командой *Кнопка Office/Печать* (рис. 3.35).



Советы практика

Возможна организация печати на двух сторонах листа, если в списке *Включить* вместо *Все страницы диапазона* задать сначала *Нечетные страницы*, а затем, перевернув пачку отпечатанных страниц и вложив их в лоток принтера, — *Четные страницы*.

В диалоговом окне *Печать* задают, какие страницы печатать — все или некоторые выборочные. Список страниц для печати можно выбирать через запятую (7, 9, 13), а интервал через дефис (1—4), но можно и вместе — и списком, и интервалом (например, 1—4, 6—8, 15).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие возможности текстового редактора вам известны?
2. Как используются для создания документа шаблоны-образцы?

3. Какова последовательность действий при создании документа?
4. Как производится сохранение документа?
5. Каков порядок создания таблиц в текстовом документе?
6. Как осуществляется постановка электронных закладок в документе?
7. Каков порядок действий для создания оглавления?
8. Как осуществить оформление текста в виде колонок?
9. Как вставить дату в документ?
10. Каким образом можно посмотреть статистику набранного текста?
11. Каким образом задаются параметры страницы и нумерация страниц?
12. Как подготовить документ к печати?

Глава 4

ТЕХНОЛОГИЯ АНАЛИЗА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ MS EXCEL 2007

4.1. ОСНОВЫ РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ MS EXCEL

Для современного специалиста вычисления являются обычным видом деятельности. Для помощи в автоматизации вычислений и представлении полученных результатов в наглядном виде, как правило, используют электронные таблицы. Самой популярной и распространенной электронной таблицей является программа офисного пакета фирмы *Microsoft* — MS Excel.

Это интересно

В 1979 г. два студента-экономиста Боб Френкстон (Bob Frankston) и Дэн Бриклин (Dan Briclin) написали первую в истории программу электронных таблиц и назвали ее VisiCalk, сокращенное название от Visible Calkulator (наглядный калькулятор). Так что все программы электронных таблиц, включая и Excel, обязаны своим появлением Бобу и Дэну.

MS Excel использует в расчетах более 400 математических, статистических, финансовых и других специализированных функций, позволяет связывать различные таблицы между собой, выбирать произвольные форматы представления данных, создавать иерархические структуры. С помощью MS Excel можно проанализировать полученные числовые данные, применяя удобные встроенные инструменты, а также представить результаты в графическом виде.

Существуют различные версии программы MS Excel, но мы рассмотрим применение MS Excel 2007, так как в ней был использован новый интерфейс, а версии MS Excel 2010 и 2013 являются его дальнейшим развитием. Для работы любой версии Microsoft Excel нужна среда Windows.

Особенности экранного интерфейса. После запуска программы на экране появляется стандартное Windows-окно (рис. 4.1).

В центре этого окна располагается *Рабочий лист*, состоящий из отдельных ячеек. Каждая ячейка определяется своим местом (адресом) в таблице — индексом столбца (A, B, C...) и номером строки (1, 2, 3...), на пересечении которых она находится. Например, ячейка в столбце A и в первой строке носит название A1, а ячейка в том же столбце, но во второй строке — A2.

Структура окна программы MS Excel существенно отличается от часто используемого текстового редактора MS Word. Так, между

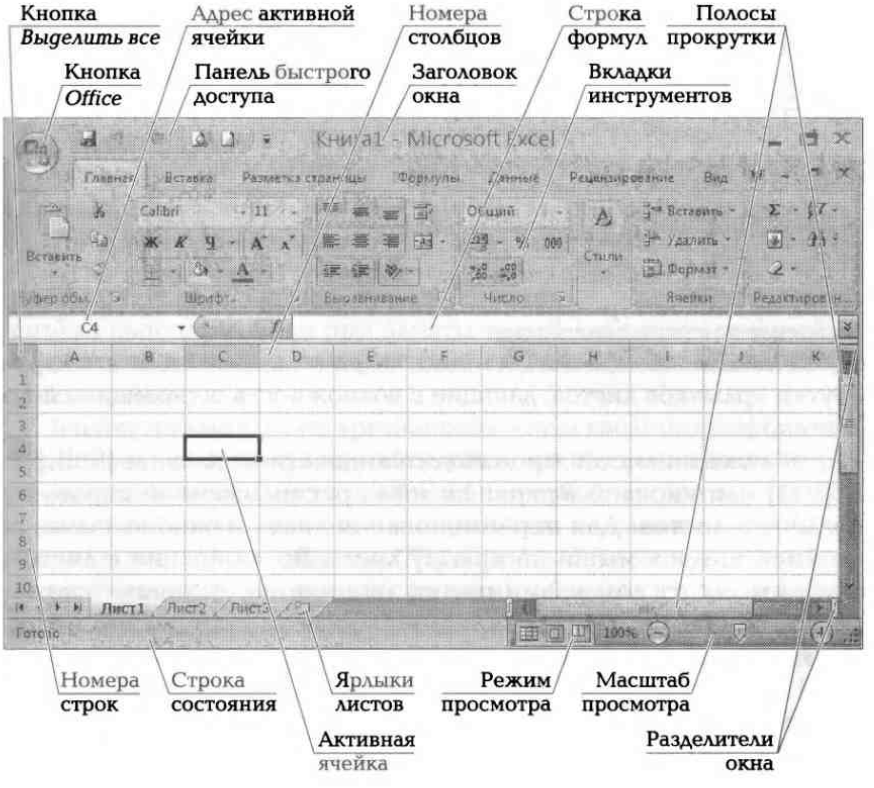


Рис. 4.1. Окно программы MS Excel 2007

вкладками инструментов и рабочим полем располагается дополнительная строка, называемая *Строкой формул* (*Строкой редактирования*). Назначение ее следует из названия. При установке курсора в строку формул между полем адреса ячейки и строкой формул появляются три кнопки:  — *Отмена*,  — *Ввод*,  — *Вставка функции*. Использование этих кнопок ускоряет ввод информации в ячейку.

Само рабочее поле Excel похоже на шахматную доску и состоит из ячеек, дающих привязку информации к рабочему листу. В левом верхнем углу рабочего поля на пересечении номеров строк и столбцов располагается особая кнопка — *Выделить все*, позволяющая выделять сразу весь документ.

Разделители окна. Над вертикальной линейкой и справа у горизонтальной линейки прокрутки имеются особые полосы разделения окна, перемещение которых делит экран рабочей таблицы на подокна. Это удобно использовать при работе с большими таблицами, у которых данные частично находится за пределами экрана. В этом случае можно зафиксировать в верхнем подокне «шапку» таблицы, а в нижнем прокручивать данные таблицы. Для удобства работы в таком варианте можно зафиксировать это разделение окон из вкладки инструментов *Вид* кнопкой *Закрепить области*.

Листы электронной книги. MS Excel — по своему уникальная программа, позволяющая хранить целую пачку документов в виде одной электронной книги. Каждый документ размещается на своем листе, ярлыки которых расположены в нижней левой части экрана 

. Здесь же расположены и кнопки прокрутки ярлычков листов, дающие в возможность перемещаться по листам.

Добавление листов производится нажатием клавиш [Shift] + + [F11] или кнопкой *Вставить лист*, расположенной справа от ярлычков листов. Для переименования листа нужно выполнить двойной щелчок мыши по ярлыку листа. Все операции с листом осуществляются командами контекстного меню, вызванного щелчком правой клавишей мыши по ярлыку соответствующего листа. Несколько листов объединяются в книгу. Таким образом, документ Excel является рабочей книгой, которая содержит несколько рабочих листов, представляющих собой таблицы.

Активная ячейка. Перед вводом данных нужно сделать ячейку активной. Для этого следует поместить курсор мыши на выбранную ячейку и щелкнуть на ней мышью — ячейка окажется выделенной

черной рамкой. Выделить необходимую ячейку можно также с помощью клавиш управления курсором. Имя активной ячейки отображается в строке формул и состоит из номера столбца и номера строки, например С4. Выделив ячейку, в нее можно вводить следующие данные: текст, числа, даты, время или формулы.

Завершение ввода данных. Введенные данные запоминаются в ячейке, если ввод завершается нажатием клавиши [Enter], а также, если щелкнуть мышью на другой ячейке или покинуть текущую ячейку с помощью клавиш управления курсором.

4.2. ВВОД И РЕДАКТИРОВАНИЕ ДАННЫХ

Чтобы ввести данные в конкретную ячейку, необходимо выделить ее щелчком мыши, а затем щелкнуть по *Строке формул* справа от вертикальной черты, в окне появляется мерцающий текстовый курсор. Теперь можно набирать информацию, вводимые в *Строке формул* данные воспроизводятся в текущей ячейке.

В любую ячейку электронной таблицы можно ввести текстовую (алфавитно-цифровую) информацию, число или формулу.

Ввод текстовых данных. Текстовые данные могут состоять из букв, чисел и символов. Если ширина ячейки недостаточна, в ней нельзя будет увидеть все данные или они как бы «налезут» на другие ячейки. Допускается ввод в ячейку текста (до 255 символов в Excel 95 и до 32 000 для Excel 97 и выше), если соседние ячейки справа свободны. Если они заняты какой-либо информацией, то видимая часть текста большой длины будет ограничиваться шириной колонки.

Ячейку можно сделать «резиновой», когда вводимая информация будет вводиться внутри одной ячейки, как бы увеличивая ее размеры вниз в зависимости от объема информации. Для этого нужно задать ячейке отображение с переносом по словам (рис. 4.2) — *Формат ячеек/Выравнивание/Переносить по словам.* В этом случае высота ячейки будет изменяться таким образом, чтобы текст располагался внутри одной ячейки (рис. 4.3). Этот прием очень удобно использовать при оформлении «шапки» таблицы, если длина надписи значительно превышает ширину колонки.

Ввод цифр в качестве текстовых констант начинается с апострофа (например, ‘365). Если требуется сохранить числовые данные как текст, то при вводе ставят перед данными апостроф, и тогда это число не будет использоваться в расчетах.

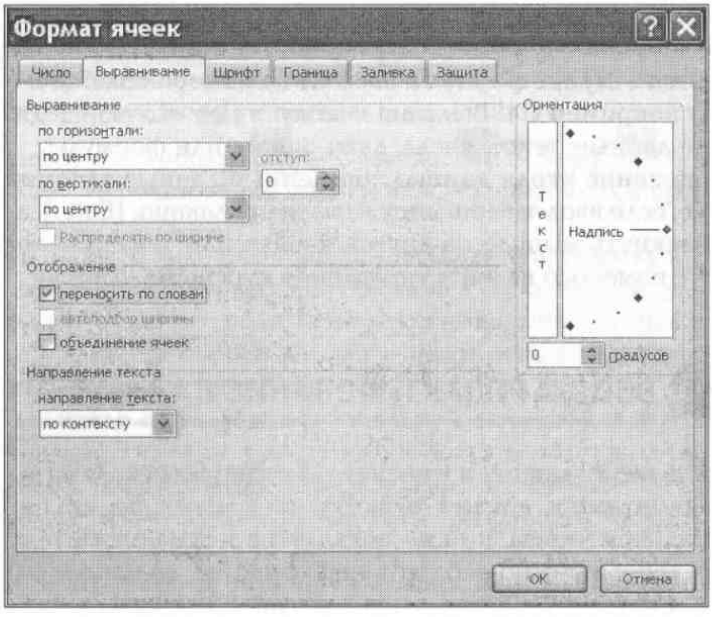


Рис. 4.2. Задание отображения с переносом по словам

По умолчанию после фиксации текста Excel сдвигает его к левой границе ячейки, однако текст можно выровнять с помощью кнопок выравнивания.

Ввод числовых данных. Ввод чисел производится непосредственно с клавиатуры в активную (выделенную) ячейку и завершается нажатием клавиши [Enter]. Также зафиксировать конец ввода данных можно путем перемещения курсора на другие ячейки («стрелками») или клавишей [Tab]. По умолчанию после фиксации числа Excel сдвигает его к правой границе ячейки, однако число можно выровнять по центру ячейки или сместить к левой границе ячейки с помощью кнопок выравнивания.

Если ширина столбца недостаточна для показа всего введенного числа, в ней появляются символы ##### или экспоненциальный вид числа. Последовательность ##### появляется только для числовых

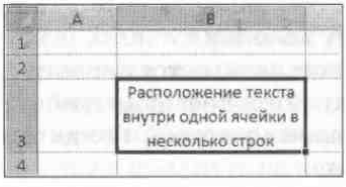
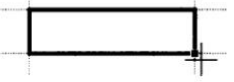


Рис. 4.3. Расположение текста внутри ячейки

значений и исчезает при изменении ширины столбца. Для увеличения ширины ячейки (и соответственно всего столбца, в котором находится данная ячейка), нужно подвести указатель мыши к границе заголовков столбцов и, удерживая левую клавишу мыши, расширить столбец на необходимую величину. Аналогично изменяют высоту строк.

Ширину столбца можно также изменять методом автоподбора ширины. Для этого устанавливают курсор на правую границу заголовка столбца (указатель примет вид двунаправленной стрелки) и делают двойной щелчок мышью — компьютер сам подберет оптимальную ширину столбца.

Особый интерес представляет ввод последовательностей чисел, дат или текстовых записей, поскольку именно здесь можно применять многие приемы автозаполнения. Последовательность данных удобно создавать с помощью *маркера автозаполнения* — маленького черного квадратика в нижнем правом углу активной ячейки. Курсор мыши при установке его на маркер меняет свою форму на маленький черный крест: 

Рассмотрим приемы заполнения ячеек последовательностью записей. На практике чаще всего требуется набирать последовательность дат или последовательность порядковых номеров какого-либо параметра.

Создание последовательности дат. Для быстрого создания последовательности дат необходимо выполнить такие действия:

- ввести начальную дату, скажем 29 декабря 2014 г., в первую ячейку (в нашем примере — D7) (рис. 4.4);
- подвести курсор в правый нижний угол ячейки с набранной датой до изменения вида курсора на черный крест;
- нажать левую клавишу мыши и, не отпуская ее, протянуть маркер автозаполнения на нужный интервал ячеек;
- отпустить клавишу мыши — произойдет автозаполнение выбранного интервала ячеек. При протягивании маркера автозаполнения вниз даты будут представлены с нарастающими значениями.



Советы практика

При протягивании вниз и вправо даты нарастают, а при протягивании вверх и влево — убывают.

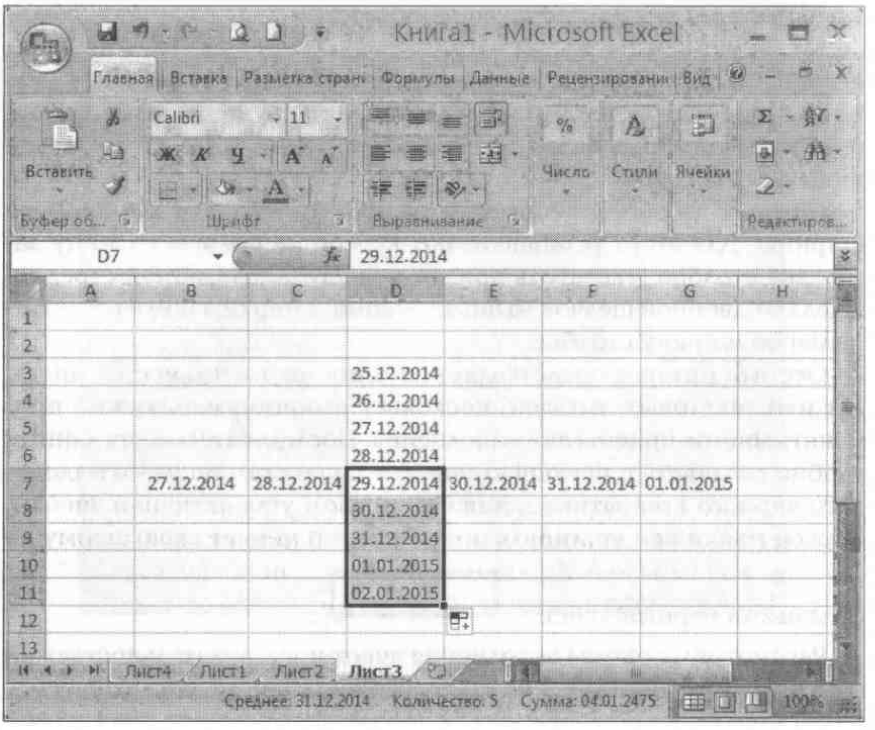


Рис. 4.4. Создание последовательности дат

Точно так же создается последовательность записей, состоящих из текста и нарастающей числовой последовательности, например, записей вида *отдел 1*, *отдел 2*, *отдел 3*, ..., *отдел 19*. Вполне будет достаточно набрать *отдел 1* и методом автозаполнения протянуть маркер на интервал ячеек до значения *отдел 19*.

Создание числовой последовательности. При создании последовательности числового ряда типа *1*, *2*, *3*, ..., *16* действия будут несколько иные. А именно: теперь придется набрать первые два числа числового ряда, вместо одного, как в предыдущем случае. Порядок создания числовой последовательности натурального ряда чисел вертикально таков:

- ввести первое число ряда (число 1) в первую ячейку и второе число (число 2) в другую ячейку ниже по столбцу;
- выделить мышкой эти две ячейки с набранными числами 1 и 2, начиная с первого (проследите, чтобы при выделении ячеек курсор имел вид белого креста);

- подвести курсор в правый нижний угол выделенных ячеек до изменения вида курсора на черный крест;
- нажать левую клавишу мыши и, не отпуская ее, протянуть маркер автозаполнения на нужный интервал ячеек (пока не будет достигнуто нужное значение 16). При протягивании вниз (и вправо) значения чисел нарастают, а при протягивании вверх (и влево) — убывают;
- отпустить клавишу мыши, произойдет автозаполнение ряда натуральными числами.

Аналогично создается горизонтальная числовая последовательность.

Если возникает необходимость набора не натурального ряда чисел, а любого ряда, скажем, последовательности чисел 10, 20, ..., 140, то действия будут совершенно аналогичны описанным ранее, только в качестве первых двух чисел следует набрать 10 и 20.

Быстрое копирование данных с помощью автозаполнителя. Обычно копирование производится командами *Копировать* и *Вставить*. Но есть пара приемов, с помощью которых эта операция проводится быстрее.

Если возникла необходимость скопировать данные в ячейки, расположенные рядом с исходной ячейкой, лучше всего воспользоваться автозаполнителем. Для этого следует мышью выделить ячейку с данными для копирования, поместить указатель мыши на маркер автозаполнителя в правом нижнем углу ячейки, нажать клавишу мыши и, не отпуская ее, протянуть маркер автозаполнителя по соседним ячейкам, в которые копируются данные, а затем отпустить клавишу мыши. Копирование можно производить в любую из сторон.

Если требуется произвести копирование в какое-либо другое место, применяют прием *Drag and Drop* («перетащить и отпустить»). Для этого после выделения ячеек следует поместить курсор мыши на одну из границ выделения, нажать клавишу [Ctrl], затем левую клавишу мыши и, удерживая их, переместить курсор на новое место. Отпустить клавишу мыши, затем клавишу [Ctrl] — копируемые данные займут новое место.

Внимание. Если при перемещении не пользоваться клавишей [Ctrl], то вместо копирования произойдет перемещение данных.

Копирование формата. Зачастую бывает очень выгодно применять копирование формата. Под форматом подразумевается шрифт, размер и цвет шрифта, цвет фона, примененный тип выравнивания и оформление рамками. Можно копировать форматы

ячеек из одного интервала в другой. Копирование формата применяют, если нужно отформатировать интервал ячеек, пользуясь ранее отформатированной ячейкой как эталонной. Как произвести копирование формата? Прежде всего выделяют интервал ячеек, имеющий нужный формат, затем щелкают по кнопке *Копировать формат*  (справа от курсора появится значок кисточки). Далее выделяют интервал ячеек, к которому нужно применить формат, и после отпускания клавиши мыши Excel отформатирует выбранный интервал.

4.3. ОБРАБОТКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

4.3.1. Ввод формул

Программа Excel позволяет оперативно решать экономические задачи для небольших организаций и предприятий. Сотрудникам этих организаций приходится работать с таблицами, которые содержат относительно небольшое число строк и столбцов и помещаются на листе электронной таблицы.

С точки зрения математики характер решаемых задач по обработке экономической информации не очень сложен. Обычно это задачи расчета заработной платы сотрудникам какого-либо подразделения, стоимости приобретенного товара, выполнения плана предприятия по периодам времени и др.

К данным относятся и формулы. С помощью формул можно, например, складывать, умножать и сравнивать данные таблиц. Значит формулами следует пользоваться, когда необходимо ввести в ячейку листа вычисляемое значение.

Формулы представляют собой выражения, по которым выполняются вычисления на странице. Ввод формулы начинается с символа «=» (знак равенства). Именно этим знаком отличается ввод формул от ввода текста или числового значения.

При вводе формул можно применять операторы и обычные числовые и текстовые значения — константы, причем текстовые выражения должны заключаться в двойные кавычки. Кроме того, в формулах можно использовать ссылки на ячейки (в том числе

в виде имен) и многочисленные функции, которые соединяются между собой операторами.

Функция — это стандартная формула, которая выполняет определенные действий над значениями, выступающими в качестве аргументов. Функции позволяют упростить формулы в ячейках листа, особенно, если они длинные или сложные.

Ссылки представляют собой включаемые в формулу адреса ячеек или диапазоны ячеек. Ссылки на ячейки задаются обычным образом, т. е. в виде A1, B1, C1. Например, для того чтобы получить в ячейке A3 сумму ячеек A1 и A2, в нее достаточно ввести формулу =A1 + A2.

Оператор — это знак или символ, задающий тип вычисления в выражении. Существуют математические, логические операторы, операторы сравнения и ссылок, константы

Константа — это постоянное (невычисляемое) значение. Например, число 545 и текст «Квартальная премия» являются константами. Выражение и результат вычисления выражения к константам не относятся.

Диапазон ячеек представляет собой некоторую прямоугольную область рабочего листа и однозначно определяется адресами ячеек, расположенными в диаметрально противоположных углах диапазона. Разделенные символом «:» (двоеточие), эти две координаты составляют адрес диапазона. Например, чтобы получить сумму значений ячеек диапазона C3:D7, используют формулу =СУММ(C3:D7).

В частном случае, когда диапазон состоит целиком из нескольких столбцов, например от B до D, его адрес записывается в виде B:D. Аналогично если диапазон целиком состоит из строк с 6-й по 15-ю, то он имеет адрес 6:15. Кроме того, при записи формул можно использовать объединение нескольких диапазонов или ячеек, разделяя их символом «;» (точка с запятой), например C3:D7;E5;F3:G7.

При вводе формулы ссылки на ячейки могут непосредственно набираться с клавиатуры символ за символом на английском языке, но намного проще указывать их с помощью мыши. Аналогично можно указывать ссылки на диапазоны ячеек, выделяя их при вводе формулы с помощью мыши или клавиатуры.

Для создания простой формулы с константами и операторами нужно выполнить следующие действия:

- щелкнуть ячейку, в которую требуется ввести формулу;
- ввести = (знак равенства);



Рис. 4.5. Вкладка инструментов *Формулы*

- ввести формулу;
- нажать клавишу ввод [Enter].

Редактирование уже введенной формулы можно выполнять несколькими способами: двойным щелчком мышью на ячейке, чтобы корректировать формулу непосредственно в этой ячейке; выбрав ячейку и нажав клавишу [F2]; выбрав ячейку и щелкнув мышью в строке формул.

При заполнении таблицы принято задавать расчетные формулы только для первой строки каждого столбца, а остальную часть таблицы заполнять формулами с помощью режимов копирования или заполнения. Можно копировать формулы с помощью автозаполнителя, о котором уже говорилось ранее. При копировании формул компьютер сразу производит расчеты по ним, выдавая, таким образом, быстрый и наглядный результат.

В MS Excel 2007 формулы вводятся командами вкладки инструментов *Формулы* (рис. 4.5).

4.3.2. Абсолютная и относительная адресация ячеек

В формуле может присутствовать два вида адресации: относительная и абсолютная. Возможные виды адресации показаны в табл. 4.1.

При копировании по столбцу формул с *относительной адресацией* автоматически изменяется номер строки, соответственно при копировании по строке — автоматически изменяется имя столбца. В формулах с относительной адресацией в адресе ячейки отсутствует символ $.

Абсолютная адресация применяется для того, чтобы защитить в формулах адреса от изменения при копировании, если ссылка производится на одну и ту же ячейку. При абсолютной адресации перед той частью адреса ячейки, которая не должна меняться при

Таблица 4.1

Вид адресации	Адрес ячейки (пример)	Действие при копировании
Абсолютный столбец, абсолютная строка	D6	Не меняется имя столбца и номер строки
Относительный столбец, абсолютная строка	D$6	Меняется имя столбца, не меняется номер строки
Абсолютный столбец, относительная строка	$D6	Не меняется имя столбца, меняется номер строки
Относительный столбец, относительная строка	D6	Меняется имя столбца и номер строки

копировании, ставится символ $. Для упрощения ввода этого знака в адрес ячейки удобно пользоваться клавишей [F4], при этом курсор должен находиться на нужном адресе в формуле. При каждом повторном нажатии [F4] знак доллара будет появляться перед разными частями адреса: D6, D$6, $D6, D6.

При наборе формул адреса ячеек можно набирать с клавиатуры, но лучше их вводить щелчком мыши по ячейке с нужным адресом — вероятность ошибки в адресе ячейки резко уменьшается.

4.3.3. Вычислительные возможности Excel

Для решения ряда экономических и финансовых задач целесообразно использовать многочисленные возможности электронных таблиц. Рассмотрим некоторые из них.

Для обозначения действия, например сложения, вычитания, в формулах применяются операторы. Все операторы делятся на несколько групп (табл. 4.2).

Арифметические операторы используются для обозначения основных математических операций над числами. Результатом арифметической операции всегда является число. Операторы сравнения предназначены для обозначения операций сравнения двух чисел. Результат операции сравнения — логическое значение ИСТИНА или ЛОЖЬ.

Таблица 4.2

Оператор	Значение	Пример
Арифметические операторы		
+ (знак плюс)	Сложение	=A1+B2
– (знак минус)	Вычитание или унарный минус	=A1–B2 =–B2
/(косая черта)	Деление	=A1/B2
* (звездочка)	Умножение	=A1*B2
% (знак процента)	Процент	=15 %
^ (крышка)	Возведение в степень	=6^3 (6 в 3-й степени)
Операторы сравнения		
=	Равно	=ЕСЛИ(A1=B2; Да; Нет)
>	Больше	=ЕСЛИ(A1>B2; A1; B2)
<	Меньше	=ЕСЛИ(A1<B2; B2; A1)
>=	Больше или равно	=ЕСЛИ(A1>=B2; A1; B2)
<=	Меньше или равно	=ЕСЛИ(A1<=B2; B2; A1)
<>	Не равно	=ЕСЛИ(A1<>B2; «неравны»)
Текстовый оператор		
& (амперсанд)	Объединение последовательностей символов в одну последовательность символов	=«Значение ячейки B2 равняется:» & B2

Окончание табл. 4.2

Оператор	Значение	Пример
Адресные операторы		
Диапазон (двоеточие)	Ссылка на все ячейки между границами диапазона включительно	=СУММ(A1:B2)
Объединение (точка с запятой)	Ссылка на объединение ячеек диапазонов	=СУММ(A1:B2; C3; D4:E5)
Пересечение (пробел)	Ссылка на общие ячейки диапазонов	=СУММ(A1:B2C3D4:E5)

Выполнять вычисления в программе Excel позволяют формулы. С помощью формул можно, например, складывать, умножать и сравнивать данные таблиц, т. е. формулами следует пользоваться, когда необходимо ввести в ячейку листа вычисляемое значение.

4.3.4. Автоматические вычисления

Некоторые вычисления можно производить без ввода формул. Электронная таблица благодаря своему удобному интерфейсу и вычислительным возможностям может вполне заменить расчеты с использованием калькулятора. Однако практика показывает, что значительная часть людей, часто использующих Excel в своей деятельности, держат калькулятор на своем рабочем столе для выполнения промежуточных расчетов.

Начиная с версии Excel 7.0, в электронную таблицу была встроена функция *Автовычисления*. Она позволяет быстро выполнять некоторые математические операции в автоматическом режиме.

Чтобы увидеть результат промежуточного суммирования, достаточно просто выделить необходимые ячейки. Результат отображается в строке состояния в нижней части экрана. Если сумма там не появилась, подводят курсор к строке состояния на нижней части рамки, щелкают правой клавишей мыши и в появившемся меню у строки *Сумма* нажимают левую клавишу мыши. Более того, в этом же меню можно выбрать тип результата: сумма, среднее арифметическое значение, количество чисел или минимальное значение в выделенном диапазоне (рис. 4.6).

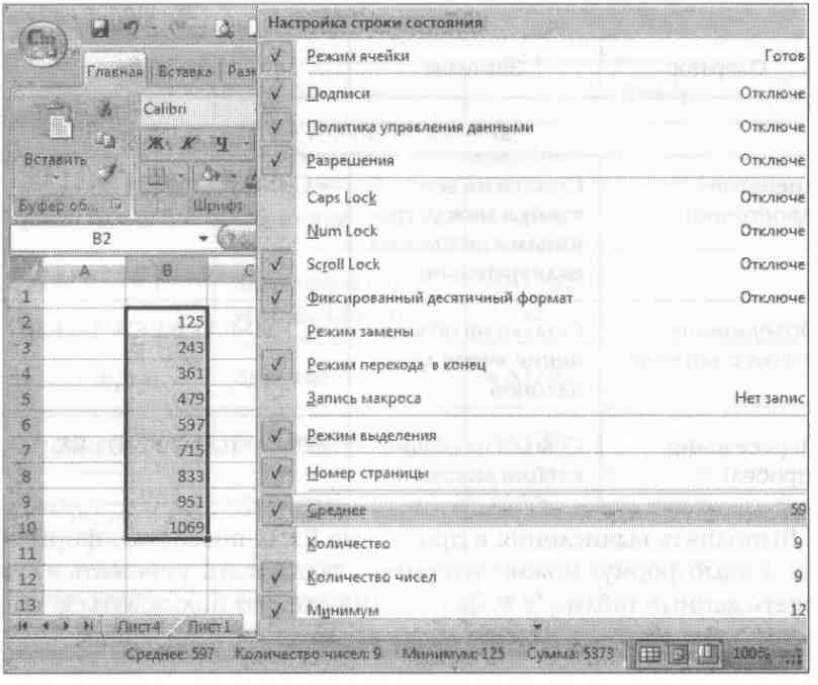


Рис. 4.6. Функция *Автовычисления*. Настройка строки состояния

Результаты обычного расчета по формуле и автовычисления совпадают.

4.3.5. Функции в Excel

Функции в Excel в значительной степени облегчают проведение расчетов и взаимодействие с электронными таблицами.

Наиболее часто применяется функция суммирования значений ячеек и расчет их среднего значения (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Пример формулы	Описание
=СУММ(A:A)	Суммирует все числа в столбце A
=СРЕДНЕЕ(A1:B4)	Вычисляет среднее значение всех чисел в диапазоне

Для создания формулы с функциями необходимо сделать активной ячейку, в которую требуется ввести формулу, и добавить функцию.

Кроме функции суммирования, Excel позволяет обрабатывать данные с помощью других функций. Любую функцию можно ввести непосредственно в строке формул с помощью клавиатуры, однако для упрощения ввода и снижения количества ошибок в Excel имеется *Мастер функций* (рис. 4.7).

Вызвать окно диалога *Мастера функций* можно комбинацией клавиш [Shift] + [F3], кнопкой  строки формул или из списка кнопки *Автосуммы* (рис. 4.8).

Первый шаг *Мастера функций* организован по тематическому принципу. Выбрав категорию в нижнем окне, вы увидите список имен функций, содержащихся в данной группе. Например, функцию СУММ() можно отыскать в группе «Математические».

Для ускорения выбора функций Excel «помнит» имена 10 недавно использованных функций в соответствующей группе. Об-

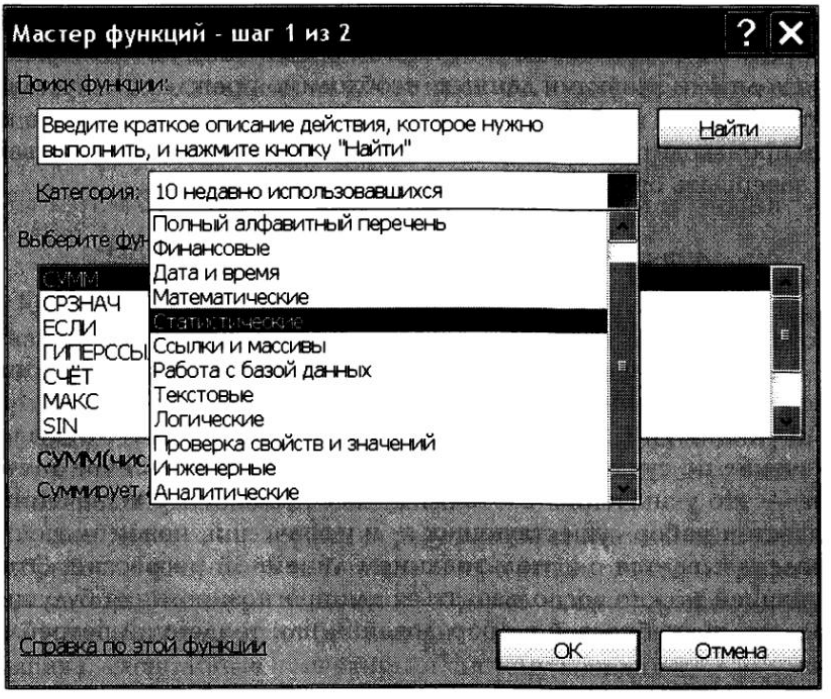


Рис. 4.7. *Мастер функций*

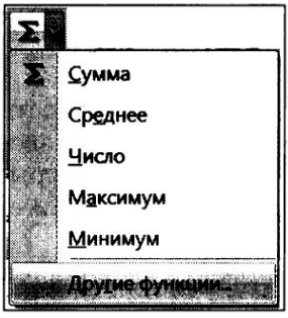


Рис. 4.8. Список кнопки *Автосуммы*

ратите внимание, что в нижней части окна отображается краткая справка о назначении функции и ее аргументах. При нажатии кнопки «Справка» в нижней части диалогового окна Excel откроет соответствующий раздел *Справочной системы*.

На втором шаге *Мастера функций* следует указать аргументы функции. *Аргумент* — это значения, используемые функцией для выполнения операций или вычислений. Тип аргумента, используемого функцией, зависит от конкретной функции. Обычно аргументы являются числами, текстом, ссылками на ячейки и именами. Для ввода в качестве аргументов ссылок на ячейки нужно нажать кнопку свертывания диалогового окна  (которая на время скрывает диалоговое окно), выделить ячейки на листе и нажать кнопку развертывания диалогового окна . По завершении ввода формулы следует нажать клавишу ввод [Enter].

В случае если ячейка с результатом расчета находится не рядом с исходными ячейками данных, необходимо прежде всего установить курсор на ячейку, где предполагается получить результат, а затем производить расчет с использованием функций. И не забывайте завершать операцию нажатием клавиши [Enter].

4.3.6. Прогнозирование значений с функцией

Для прогнозирования можно использовать некоторые функции Excel, представленные в табл. 4.4.

Функция ПРЕДСКАЗ вычисляет или предсказывает будущее значение по существующим значениям. *Предсказываемое значение* — это *y*-значение, соответствующее заданному *x*-значению. Известен набор существующих *x*- и *y*-значений; новое значение предсказывается с использованием линейной регрессии. Этой функцией можно воспользоваться для прогнозирования будущих продаж, потребностей в оборудовании или тенденций потребления.

Функции ТЕНДЕНЦИЯ и РОСТ позволяют экстраполировать *y*-значения, продолжающие прямую линию или экспоненциальную

Таблица 4.4

Функция	Описание
ПРЕДСКАЗ	Прогнозирование значений
ТЕНДЕНЦИЯ	Прогнозирование линейной зависимости
РОСТ	Прогнозирование экспоненциальной зависимости
ЛИНЕЙН	Построение линейного приближения
ЛГРФПРИБЛ	Построение экспоненциального приближения

кривую, наилучшим образом описывающую существующие данные. Эти функции возвращают *y*-значения, соответствующие заданным *x*-значениям. Используя *x*-значения и *y*-значения, можно построить график процесса.

Функции ЛИНЕЙН и ЛГРФПРИБЛ дают возможность вычислить прямую линию или экспоненциальную кривую для имеющихся данных. Функции ЛИНЕЙН и ЛГРФПРИБЛ возвращают данные регрессионного анализа, включая наклон и смещение графика относительно оси *Y*.

4.3.7. Прогнозирование значений в рядах данных

Когда необходимо оценить затраты следующего года или предсказать ожидаемые результаты серии научных экспериментов, можно использовать Microsoft Office Excel для автоматической генерации будущих значений, которые будут базироваться на существующих данных, или для автоматического вычисления экстраполированных значений, основанных на вычислениях по линейной или экспоненциальной зависимости.

Для наглядного изображения результатов статистической сводки и обработки массового материала могут использоваться графические методы. Несмотря на их многообразие, каждый график должен включать в себя следующие элементы: графический образ, поле графика, масштабные ориентиры и систему координат.

Графический образ — геометрические знаки, совокупность точек, линий, фигуры, с помощью которых изображаются статистические

величины. *Поле графика* представляет собой пространство, в котором размещаются геометрические знаки. Масштабные ориентиры статистического графика определяются масштабом и масштабной шкалой. *Масштаб статистического графика* — это мера перевода числовой величины в графическую. *Масштабная шкала* — линия, определенные точки которой могут быть прочитаны как определенные числа.

Удобно производить вычисление тенденций с помощью добавления линии тренда на диаграмму.

Линия тренда — это графическое представление направления изменения ряда данных. Например, повышающаяся линия тренда обозначает увеличение продаж за определенное количество месяцев. Линии тренда используются для анализа ошибок предсказания, что также называется регрессионным анализом.

Если имеется созданная в Excel диаграмма, на которой приведены данные о продажах за несколько месяцев, можно добавить к ней линию тренда, которая представит общие тенденции продаж (рост, снижение или стабилизацию) и продемонстрирует предполагаемую тенденцию на ближайшие месяцы.

Для построения линии тренда нужно щелкнуть диаграмму и выбрать ряд данных, к которому добавляется линия тренда. Затем на вкладке *Макет* в группе *Анализ* нажать кнопку *Линия тренда* и выбрать нужный тип регрессионной линии тренда (рис. 4.9).

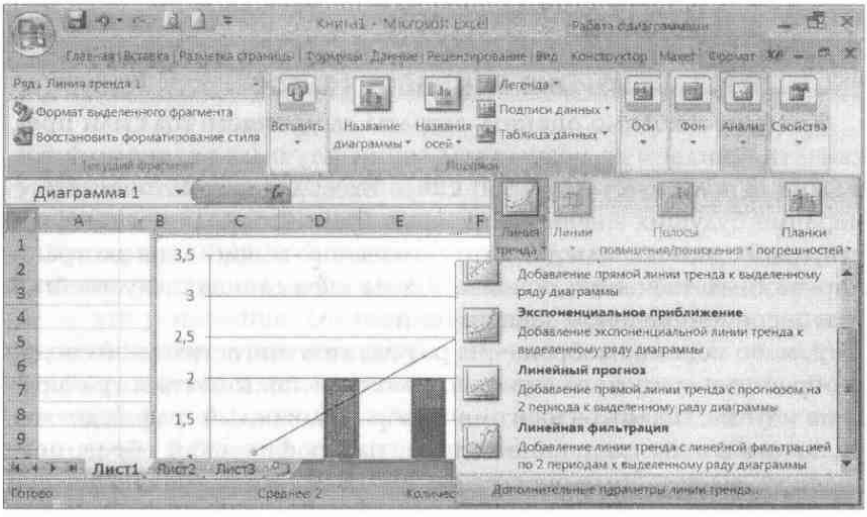


Рис. 4.9. Команды построения линии тренда

Для определения параметров и форматирования регрессионной линии тренда или скользящего среднего щелкают линию тренда правой клавишей мыши и выбирают пункт *Формат линии тренда*. Затем устанавливают параметры линии тренда, тип линий и эффекты.

При выборе типа *Полиномиальная* в поле *Степень* вводится наибольшая степень для независимой переменной.

При выборе типа *Линейная фильтрация* в поле *Точки* записывается число периодов, используемых для расчета скользящего среднего.

4.3.8. Статистические функции

Программа имеет в своем арсенале большое количество статистических функций. Чаще всего используют статистические функции для нахождения минимальных, максимальных и средних значений (МИН, МАКС, СРЗНАЧ).

Среднее значение — это среднее арифметическое, рассчитанное путем сложения группы чисел и деления на количество этих чисел. Например, среднее арифметическое 2, 3, 3, 5, 7 и 10 находится путем деления 30 на 6, что дает в результате 5.

Основные статистические функции приведены в табл. 4.5.

При работе с большими таблицами может потребоваться установить связь между данными разных рабочих листов, а также свести данные с нескольких листов на один итоговый лист. Для решения подобных задач в Excel предусмотрен ряд способов связывания данных.

Таблица 4.5

Функция	Описание
СРОТКЛ	Возвращает среднее арифметическое абсолютных значений отклонений точек данных от среднего
СРЗНАЧ	Возвращает среднее арифметическое аргументов
СРЗНАЧА	Возвращает среднее арифметическое аргументов, включая числа, текст и логические значения

Продолжение табл. 4.5

Функция	Описание
СРЗНАЧЕСЛИ	Возвращает среднее значение (среднее арифметическое) всех ячеек в диапазоне, которые удовлетворяют данному условию
СРЗНАЧЕСЛИМН	Возвращает среднее значение (среднее арифметическое) всех ячеек, которые удовлетворяют нескольким условиям
КОРРЕЛ	Возвращает коэффициент корреляции между двумя множествами данных
СЧЕТ	Подсчитывает количество чисел в списке аргументов
СЧЕТЗ	Подсчитывает количество значений в списке аргументов
СЧЕТЕСЛИ	Подсчитывает количество ячеек в диапазоне, удовлетворяющих заданному условию
СЧЕТЕСЛИМН	Подсчитывает количество ячеек внутри диапазона, удовлетворяющих нескольким условиям
КВАДРОТКЛ	Возвращает сумму квадратов отклонений
ЭКСПРАСП	Возвращает экспоненциальное распределение
ПРЕДСКАЗ	Возвращает значение линейного тренда
ЧАСТОТА	Возвращает распределение частот в виде вертикального массива
СРГЕОМ	Возвращает среднее геометрическое
РОСТ	Возвращает значения в соответствии с экспоненциальным трендом
СРГАРМ	Возвращает среднее гармоническое
НАИБОЛЬШИЙ	Возвращает *k*-е наибольшее значение в множестве данных

Окончание табл. 4.5

Функция	Описание
МАКС	Возвращает наибольшее значение в списке аргументов
МАКСА	Возвращает наибольшее значение в списке аргументов, включая числа, текст и логические значения
МИН	Возвращает наименьшее значение в списке аргументов
МИНА	Возвращает наименьшее значение в списке аргументов, включая числа, текст и логические значения
ПРОЦЕНТРАНГ	Возвращает процентную норму значения в множестве данных
ВЕРОЯТНОСТЬ	Возвращает вероятность того, что значение из диапазона находится внутри заданных пределов
РАНГ	Возвращает ранг числа в списке чисел
НАИМЕНЬШИЙ	Возвращает *k*-е наименьшее значение в множестве данных
НОРМАЛИЗАЦИЯ	Возвращает нормализованное значение
СТАНДОТКЛОН	Оценивает стандартное отклонение по выборке
СТАНДОТКЛОНА	Оценивает стандартное отклонение по выборке, включая числа, текст и логические значения

При связывании рабочих листов в ссылке на ячейку (по сравнению с обычной записью) дополнительно указано имя рабочего листа, на котором она находится. Имя листа и адрес ячейки разделяются при этом символом ! (восклицательный знак). Таким образом, чтобы использовать в формулах ссылки на ячейки (или диапазоны ячеек), находящиеся на другом рабочем листе, необходимо указать в ссылке дополнительно имя листа.

При изменении содержимого ячеек Excel автоматически пер считывает формулы в зависимых ячейках. Например, если измени исходные данные на одном листе, то расчетное значение в итогов листе будет автоматически пересчитано. Если одновременно от бразить на экране указанные листы, то можно убедиться в том, ч Excel выполняет такое обновление практически мгновенно.

4.3.9. Финансовые функции

Мастер функций позволяет использовать в работе большое к личество специализированных финансовых функций.

Предположим, что необходимо произвести расчет амортизаци оборудования. В этом случае следует в зоне поиска функции ввес слово «Амортизация». Программа подберет все функции по амо тизации (рис. 4.10). После заполнения соответствующих поле функции будет произведен расчет амортизации оборудования.

Часто нужно произвести сложением чисел, удовлетворяющи какому-либо условию. В этом случае следует использовать функци

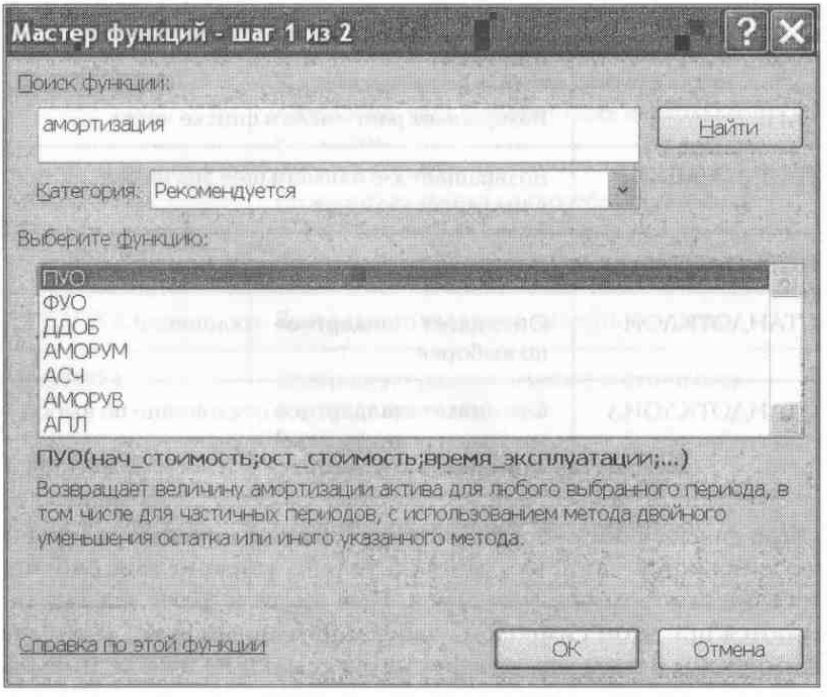


Рис. 4.10. Функции по амортизации

Рис. 4.11. Таблица для расчета суммы комиссионных

	A	B
1	Стоимость имущества	Комиссионные
2	50000	3000
3	100000	6000
4	150000	9000
5	200000	12000
6		

СУММЕСЛИ. Рассмотрим конкретный пример. Имеем таблицу зависимости комиссионных от стоимости имущества (рис. 4.11). Нам необходимо подсчитать сумму комиссионных, если стоимость имущества превышает 75 000 руб.

Действия в этом случае таковы. Устанавливается курсор в ячейку B6, кнопкой  запускается *Мастер функций*, в категории *Математические* выбирается функция СУММЕСЛИ, задаются параметры как на рис. 4.12. Обратите внимание, что в качестве диапазона для проверки условия выбирается интервал ячеек A2:A5, (стоимость имущества) а в качестве диапазона суммирования — B2:B5 (комиссионные), при этом условие имеет вид (> 75 000). Результат нашего расчета составит 27 000 руб.

Основные финансовые функции приведены в табл. 4.6.

Таблица 4.6

Функция	Описание
НАКОПДОХОД	Возвращает накопленный процент по ценным бумагам с периодической выплатой процентов

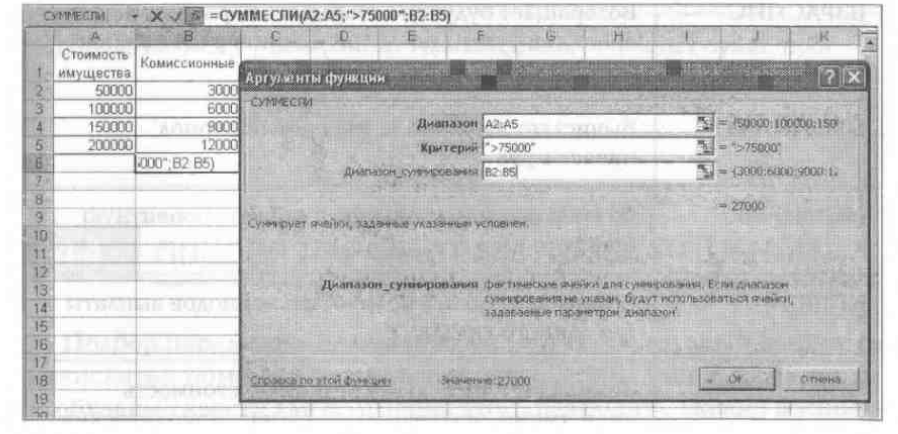


Рис. 4.12. Задание параметров аргумента функции

Продолжение табл. 4.6

Функция	Описание
АМОРУМ	Возвращает величину амортизации для каждого периода, используя коэффициент амортизации
АМОРУВ	Возвращает величину амортизации для каждого периода
ОБЩПЛАТ	Возвращает общую выплату, произведенную между двумя периодическими выплатами
ОБЩДОХОД	Возвращает общую выплату по займу между двумя периодами
ФУО	Возвращает величину амортизации актива для заданного периода, рассчитанную методом фиксированного уменьшения остатка
ДДОБ	Возвращает величину амортизации актива за данный период, используя метод двойного уменьшения остатка или иной явно указанный метод
СКИДКА	Возвращает норму скидки для ценных бумаг
ЭФФЕКТ	Возвращает действующие ежегодные процентные ставки
БС	Возвращает будущую стоимость инвестиции
БЗРАСПИС	Возвращает будущую стоимость первоначальной основной суммы после начисления ряда сложных процентов
ПРОЦПЛАТ	Вычисляет выплаты за указанный период инвестиции
НОМИНАЛ	Возвращает номинальную годовую процентную ставку
КПЕР	Возвращает общее количество периодов выплаты для данного вклада
ЧПС	Возвращает чистую приведенную стоимость инвестиции, основанной на серии периодических денежных потоков и ставке дисконтирования

Окончание табл. 4.6

Функция	Описание
ЦЕНА	Возвращает цену за 100 руб. нарицательной стоимости ценных бумаг, по которым производится периодическая выплата процентов
ЦЕНАСКИДКА	Возвращает цену за 100 руб. номинальной стоимости ценных бумаг, на которые сделана скидка
СТАВКА	Возвращает процентную ставку по аннуитету за один период
АПЛ	Возвращает величину линейной амортизации актива за один период
АСЧ	Возвращает величину амортизации актива за данный период, рассчитанную методом суммы годовых чисел
ПУО	Возвращает величину амортизации актива для указанного или частичного периода при использовании метода сокращающегося баланса
ДОХОД	Возвращает доход от ценных бумаг, по которым производятся периодические выплаты процентов
ДОХОДСКИДКА	Возвращает годовой доход по ценным бумагам, на которые сделана скидка (пример — казначейские чеки)
ДОХОДПОГАШ	Возвращает годовой доход от ценных бумаг, проценты по которым выплачиваются в срок погашения

4.4. ПОДБОР ПАРАМЕТРА И ПОИСК РЕШЕНИЯ

Подбор параметра. Если известен результат, который требуется вычислить с помощью формулы, но неизвестны значения, которые необходимо ввести для получения этого результата, можно воспользоваться надстройкой «Подбор параметра». Она позволяет, напри-

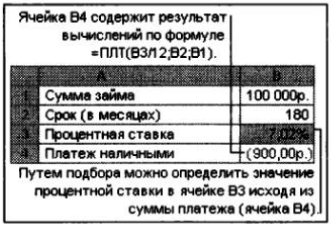


Рис. 4.13. Пример подбора параметра

мер, изменять процентную ставку в ячейке B3 до тех пор, пока размер платежа в ячейке B4 не станет равен 900,00 руб. (рис. 4.13).

Рассмотрим порядок действий при подборе параметра на приведенном ранее примере. На вкладке *Данные* в группе *Работа с данными* нужно выбрать команду *Анализ «Что — если»*, а затем в списке — пункт *Подбор параметра*.

В поле *Установить в ячейке* следует ввести ссылку на ячейку, содержащую необходимую формулу. В нашем примере формула находится в ячейке B4. Введите искомый результат в поле *Значение*. В нашем примере он равен 900.

В поле *Изменить значение ячейки* вводится ссылка на ячейку, значение которой нужно подобрать. В нашем примере это ячейка B3.

Обратите внимание, что формула в ячейке, указанной в поле *Установить в ячейке*, должна ссылаться на эту ячейку.

Поиск решения. Надстройка «Поиск решения» является частью блока задач, который иногда называют анализом «что-если». Анализ «что-если» — это процесс изменения значений ячеек и анализа влияния этих изменений на результат вычисления формул на листе, например изменение процентной ставки, используемой в таблице амортизации для определения сумм платежей.

«Поиск решения» позволяет найти оптимальное значение для формулы. «Поиск решения» работает с группой ячеек, прямо или косвенно связанных с формулой в целевой ячейке. Для получения заданного результата по формуле из целевой ячейки «Поиск решения» изменяет значения в назначенных ячейках, называемых *изменяемыми ячейками*. Для уменьшения количества значений, используемых в модели, применяются ограничения, которые могут ссылаться на другие ячейки, влияющие на формулу для целевой ячейки.

«Поиск решения» можно использовать для определения влияния других ячеек на экстремальные значения зависимой ячейки. Например, можно изменить объем планируемого бюджета рекламы и увидеть, как это повлияет на проектируемую сумму расходов.

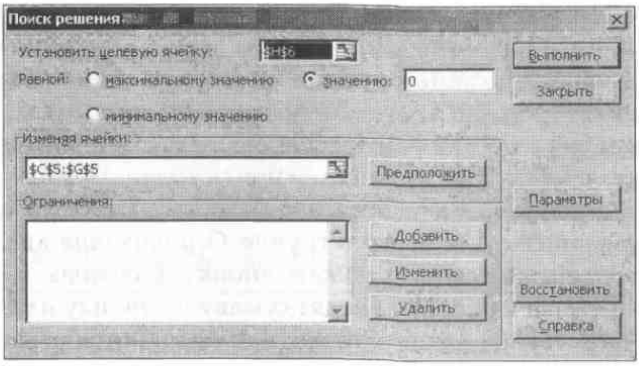


Рис. 4.14. Окно *Поиск решения*

Приведем порядок действий при проведении операции «Поиск решения».

На вкладке *Данные* в группе *Анализ* щелкают *Решатель*. Откроется окно *Поиск решения* (рис. 4.14).

Если команда *Поиск решения* или группа *Анализ* отсутствует, необходимо загрузить надстройку «Поиск решения».

Для загрузки надстройки «Поиск решения» необходимо щелкнуть значок *Microsoft Office* , выбрать *Параметры Excel*, а затем выбрать категорию *Надстройки*. В поле *Управление* нужно выбрать значение *Надстройки Excel* и нажать кнопку *Перейти*. В поле *Доступные надстройки* устанавливают флажок рядом с пунктом *Поиск решения* и нажимают кнопку *ОК*.

Вернемся к операции поиска решения.

В поле *Установить целевую ячейку* вводится ссылка на ячейку или имя целевой ячейки.

Затем выполняют одно из следующих действий:

- чтобы значение целевой ячейки было максимальным из возможных, устанавливают переключатель в положение *максимальное значение*;
- чтобы значение целевой ячейки было минимальным из возможных, устанавливают переключатель в положение *минимальное значение*;
- чтобы задать для целевой ячейки конкретное значение, устанавливают переключатель в положение значению и вводят в поле нужное число.

В поле *Изменить ячейки* вводят имена изменяемых ячеек или ссылки на них. Неизменяемые ссылки разделяют запятыми. Изменяемые ячейки должны быть прямо или косвенно связаны с целевой ячейкой. Можно задать до 200 изменяемых ячеек.

Чтобы автоматически найти все изменяемые ячейки, влияющие на целевую ячейку, нужно нажать кнопку *Предположить*.

В поле *Ограничения* вводятся любые ограничения, которые требуется применить. Для этого в группе *Ограничения* диалогового окна *Поиск решения* следует нажать кнопку *Добавить*.

В поле *Ссылка* на ячейку вводят ссылку на ячейку или имя диапазона ячеек, на значения которых накладываются ограничения.

В раскрывающемся списке выбирается условный оператор (<=, =, >=, int или bin). Если выбрать вариант int, в поле *Ограничение* появится целое число. Если выбрать вариант bin, в поле *Ограничение* появится двоичное число.

В поле *Ограничение* необходимо ввести число, ссылку на ячейку или имя ячейки, либо формулу. Чтобы принять данное ограничение и добавить новое, нажимают кнопку *Добавить*. Чтобы принять ограничение и вернуться в диалоговое окно *Поиск решения*, нажимают кнопку *ОК*.

Условные операторы типа int и bin можно применять только в ограничениях для влияющих ячеек.

Установка галочки *Линейная модель* в диалоговом окне *Параметры поиска решения* позволяет задать любое количество ограничений. При решении нелинейных задач на каждую из изменяющихся ячеек можно наложить до 100 ограничений (в дополнение к целочисленным ограничениям на переменные).

Для завершения поиска решения необходимо нажать кнопку *Выполнить* и в открывшемся окне *Результаты поиска решении* выполнить одно из следующих действий (рис. 4.15):

- чтобы сохранить найденное решение на листе, выбрать в диалоговом окне *Результаты поиска решения* вариант *Сохранить найденное решение*;
- чтобы восстановить исходные данные, выбрать вариант *Восстановить исходные значения*;
- чтобы прервать поиск решения, нажать клавишу [Esc].

Лист Microsoft Office Excel будет пересчитан с учетом последних найденных значений для влияющих ячеек.

Для создания отчета, основанного на найденном решении, необходимо выбрать тип отчета в поле *Тип отчета*, а затем нажать кнопку *ОК*. Отчет будет помещен на новый лист книги. Если

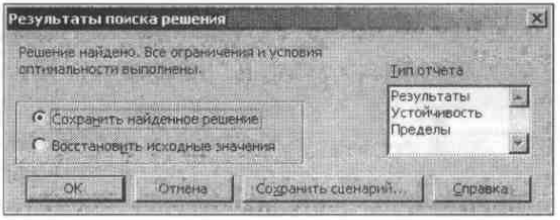


Рис. 4.15. Окно *Результаты поиска решения*

решение не найдено, параметры создания отчета не будут доступны.

Чтобы сохранить значения изменяющейся ячейки в качестве сценария, который можно будет отобразить позже, нажимают кнопку *Сохранить сценарий* в диалоговом окне *Результаты поиска решения*, а затем вводят имя для этого сценария в поле *Название сценария*.

4.5. СОРТИРОВКА, ФИЛЬТРАЦИЯ И ПОИСК ДАННЫХ

С данными электронных таблиц можно производить разные действия, такие как сортировка, фильтрация, поиск и замена. Для работы с данными используют вкладку инструментов *Данные* (рис. 4.16).

Сортировка данных. Сортировка данных является достаточно частой операцией при работе со списками. С ее помощью можно поменять порядок строк в списке в соответствии с содержимым конкретных столбцов.

Для задания сортировки пользуются вкладкой инструментов *Главная/Сортировка и фильтр*. Также для упорядочения данных можно использовать команду *Сортировка* из вкладки инструментов *Данные*. Сортировка выполняется на выделенном диапазоне данных,



Рис. 4.16. Вкладка инструментов *Данные*

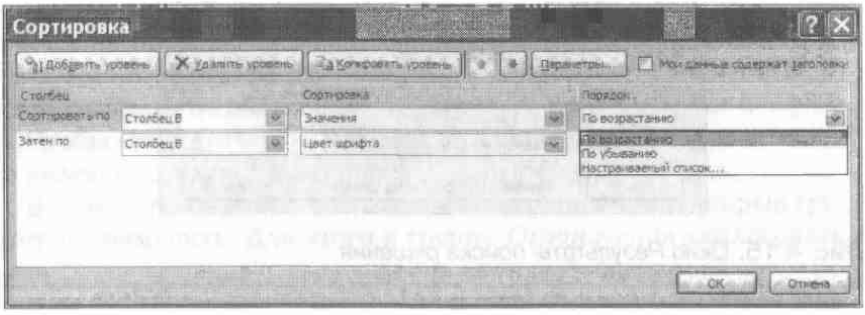


Рис. 4.17. Окно сортировки данных

причем она может проводиться отдельно для каждой отмеченной области.

Поясним это на примере таблицы, содержащей фамилии сотрудников. Предположим, что столбец таблицы с числовыми данными необходимо отсортировать по возрастанию. Для этого выделим область данных, установим курсор на любое число из списка и выполним команду *Данные/Сортировка*. В открывшемся диалоговом окне необходимо установить порядок сортировки (по возрастанию или убыванию) и выбрать столбец (рис. 4.17). После нажатия кнопки *ОК* выполняется сортировка выделенной области.

Как видно на рис. 4.17, в диалоговом окне сортировки можно указать несколько уровней, используя кнопку *Добавить уровень*, причем для каждого из них имеется возможность определить свой порядок сортировки. Кроме того, существуют дополнительные параметры сортировки, для установки которых следует нажать соответствующую кнопку *Параметры*. Можно указать специальный режим сортировки для первого уровня, а также установить режим сортировки не строк, а столбцов диапазона.

Фильтрация данных. Фильтры позволяют просматривать только те записи в таблице, которые удовлетворяют определенным условиям. При этом записи, не удовлетворяющие этим условиям, скрыты во время работы фильтра.

Для задания фильтрации используется вкладка инструментов *Главная/Сортировка и фильтр*. Режим фильтра также устанавливается командой *Фильтр* вкладки инструментов *Данные* для быстрой фильтрации данных с одним или двумя условиями, накладываемыми на ячейки отдельного столбца. При этом в ячейках заголовка каждого столбца таблицы появляется кнопка *Список* (со стрелкой) , которая используется для задания условий отбора.

Работать с фильтром довольно просто. Например, чтобы отобрать только те записи, в которых значение параметра больше 500, следует выбрать *Числовые фильтры*, а затем указать критерий фильтрации (*больше или равно*) и в открывшемся окне *Пользовательский автофильтр* задать числовое значение 500 (рис. 4.18). После нажатия кнопки *ОК* фильтр вступит в действие.

Для одного столбца можно определить несколько условий поиска. Чтобы отфильтровать заданное число строк с максимальными или минимальными значениями ячеек текущего столбца, нужно воспользоваться условием отбора «Первые 10...». Это особенно может пригодиться при составлении различного рода рейтингов. Наконец, записи можно отфильтровать просто по конкретному значению, которое присутствует в столбце, а также по пустому или непустому значению.

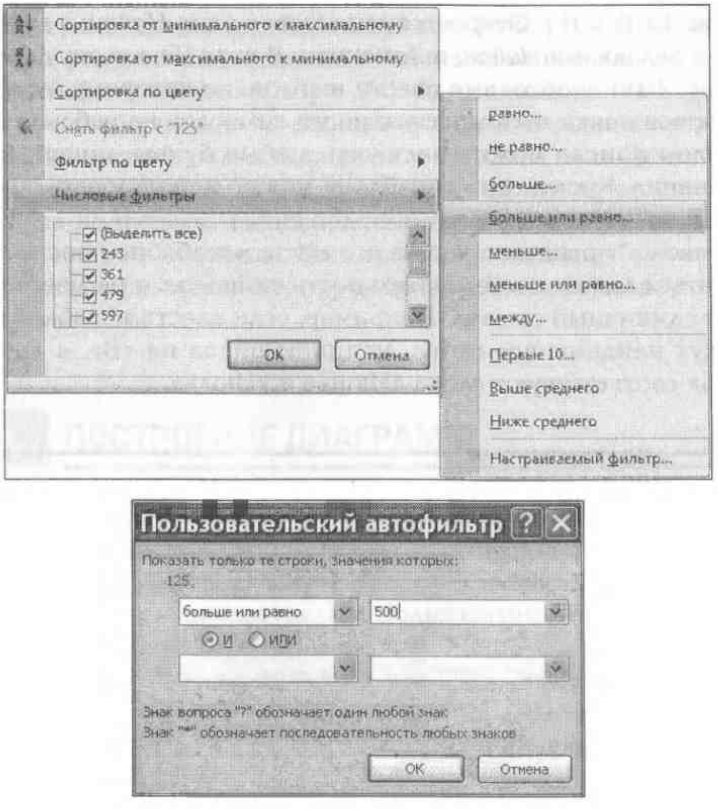


Рис. 4.18. Задание условий фильтрации

Критерии поиска можно задавать одновременно для нескольких столбцов. В этом случае в фильтр попадут только те записи, которые удовлетворяют условиям поиска для всех столбцов одновременно, т. е. условия отбора для разных столбцов объединяются по принципу «И».

Для отмены фильтрации столбца необходимо нажать кнопку *Очистить* вкладки инструментов *Данные*. Повторное нажатие на кнопку *Фильтр* отменит режим фильтрации.

Расширенный фильтр, вызываемый нажатием кнопки *Дополнительно* вкладки инструментов *Данные*, следует применять в тех случаях, когда требуется отфильтровать данные с более сложным условием, например с тремя или более условиями, накладываемыми на ячейки отдельного столбца, либо с условием, которое использует возвращаемое формулой значение.

Поиск и замена данных. Для поиска данных используют вкладку инструментов *Главная/Найти и выделить* или комбинацию клавиш [Ctrl] + [F]. Откроется диалоговое окно *Найти и заменить* с двумя вкладками *Найти* и *Заменить*. В поле *Что* на вкладке *Найти* (рис. 4.19) необходимо ввести шаблон, по которому будет производиться поиск последовательности символов на рабочем листе. В шаблон поиска можно включать любые буквы, цифры, знаки препинания. Кроме того, в шаблоне можно использовать символы подстановки «*» или «?».

Символ «*» означает, что на его месте в шаблоне поиска может находиться любая последовательность символов, а на месте «?» — любой единичный символ. Например, если ввести в шаблоне «В*», то будут найдены все слова, начинающиеся на «В», а шаблону «Ию?ь» соответствуют слова «Июнь» и «Июль».

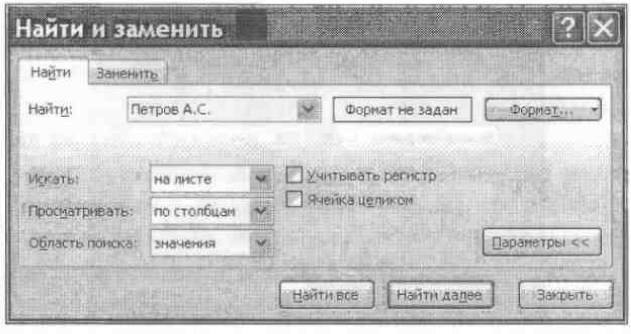


Рис. 4.19. Диалоговое окно *Найти и заменить*

Если вы знаете, в каких столбцах или строках находится нужная информация, то процесс поиска можно значительно ускорить. Для этого перед вызовом функции поиска выделяют диапазон (например, столбцы), в котором следует производить поиск данных. Если в книге отсутствует выделение ячеек или листов, то выполняется просмотр всех ячеек текущего листа. Кроме того, в раскрывающемся списке *Просматривать* окна поиска можно задать направление поиска (по строкам или по столбцам), а в поле *Область поиска* указать элементы рабочего листа, в которых следует искать данные: в формулах, значениях или примечаниях.

Процесс поиска начинается после нажатия кнопки *Найти далее*. Очередная ячейка, которая содержит удовлетворяющую шаблону последовательность символов, становится активной. Чтобы изменить направление поиска (например, вернуться к предыдущей найденной ячейке), нужно нажать клавишу [Shift] и, не отпуская ее, кнопку *Найти далее*.

Если в окне поиска перейти на вкладку *Заменить*, то произойдет переход в режим замены данных. Режим замены также можно вызвать нажатием клавиш [Ctrl] + [H]. Для замены данных, удовлетворяющих шаблону поиска, заданному в поле *Что* диалогового окна замены, вводится нужная последовательность в поле *Заменить на*. Для удаления искомых последовательностей нужно оставить поле *Заменить на* пустым. Непосредственная замена происходит при нажатии кнопки *Заменить*. Если требуется выполнить замену в автоматическом режиме по всему рабочему листу, используют кнопку *Заменить все*.

4.6. ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ

При обработке и анализе информации большую помощь оказывает ее графическое представление. Это неудивительно, поскольку графики и диаграммы воспринимаются намного легче, чем столбцы сухих цифр. Excel предоставляет пользователю мощные средства построения диаграмм.

В Microsoft Excel можно легко и быстро создавать диаграммы, а также предусмотрен большой выбор типов создаваемых диаграмм. Используют два типа диаграмм: внедренная диаграмма и диаграммные листы. *Внедренную диаграмму* применяют, когда исходные данные и диаграмму необходимо отобразить на одном листе. Соответственно *диаграммные листы* используют, когда графическое

представление данных требуется расположить на отдельном листе рабочей книги.

Для создания большинства диаграмм, например для линейчатых диаграмм и гистограмм, можно воспользоваться данными из строк и столбцов листа. Однако для некоторых типов диаграмм, например для круговых и пузырьковых, требуются специально организованные данные.

Для создания диаграммы нужно выполнить следующие действия:

- упорядочить данные, которые будут использоваться для построения диаграммы;
- выделить ячейки, содержащие данные для построения диаграммы. Если выбрана только одна ячейка, в диаграмму будут автоматически включены все ячейки с данными, непосредственно примыкающие к данной ячейке. Если ячейки, данные которых следует включить в диаграмму, не входят в непрерывный диапазон, можно выбрать несмежные ячейки или диапазоны только в случае, если они расположены в форме прямоугольника. Можно также скрыть строки или столбцы, которые не следует изображать на диаграмме;
- в группе *Диаграммы* на вкладке инструментов *Вставка* выбрать вид диаграммы и затем подвид диаграммы, который необходимо использовать (рис. 4.20).

Если задержать указатель мыши на одном из видов или подвидов диаграммы, появится всплывающая подсказка с названием вида диаграммы.

Диаграмма размещается на листе в виде внедренной диаграммы. Если необходимо поместить диаграмму на отдельный лист диаграммы, можно изменить ее размещение.

Для изменения размещения диаграммы нужно щелкнуть внедренную диаграмму или лист диаграммы для отображения инструментов для работы с диаграммой. На вкладке *Конструктор* в группе *Расположение* следует нажать кнопку *Переместить диаграмму*. В разделе *Разместить диаграмму* для вывода диаграммы на лист диаграммы необходимо выбрать параметр *на отдельном листе*.



Рис. 4.20. Виды диаграмм

Чтобы заменить предложенное имя диаграммы, надо ввести новое имя в поле на отдельном листе.

Для вывода диаграммы в виде внедренной диаграммы на листе выбирают параметр *на имеющемся листе* и лист в поле на имеющемся листе.

Чтобы быстро создать диаграмму на основе типа диаграммы по умолчанию, выбирают данные, которые следует использовать для ее построения, и нажимают клавиши [Alt] + [F1] или [F11]. При нажатии клавиш [Alt] + [F1] диаграмма будет отображена как внедренная; при нажатии клавиши [F11] — на отдельном листе диаграммы.

Если при создании диаграмм часто используется определенный тип диаграмм, можно установить этот тип в качестве типа диаграмм по умолчанию. Для этого после выбора типа и вида диаграммы в диалоговом окне *Вставка* диаграммы нажимают кнопку *Сделать стандартной*.

При создании диаграммы открывается доступ к инструментам для работы с диаграммой: отображаются вкладки *Конструктор*, *Макет* и *Формат*. Команды этих вкладок можно использовать для изменения представления данных на диаграммах. Например, вкладка *Конструктор* позволяет отображать ряды данных по строкам или столбцам, вносить изменения в исходные данные, изменять размещение диаграммы, ее тип, сохранять диаграммы в качестве шаблона или выбирать предварительно определенные параметры макета и форматирования. Вкладка *Макет* дает возможность изменять такие элементы диаграммы, как заголовки диаграмм и подписи данных, использовать инструменты рисования, а также добавлять к диаграмме текстовые поля и рисунки. Вкладка *Формат* предназначена для добавления заливки цветом, изменения типа линий или использования специальных эффектов.

При работе с диаграммами не нужно обновлять вид диаграммы, поскольку Excel автоматически учитывает все изменения в исходных данных и сразу же отображает их на диаграмме. Более того, если скрыть, например, какой-либо столбец из расчетной таблицы, то этот показатель перестанет отображаться в созданной диаграмме.

4.7. ЗАЩИТА КНИГ И ЛИСТОВ

В Microsoft Excel предусмотрено несколько уровней защиты, позволяющих управлять доступом к данным Microsoft Excel и их изменением.

Функциональные возможности Microsoft Excel для скрытия данных и защиты листов и книг паролями не предназначены для защиты данных или важных сведений в Excel. Они используются для более понятного представления сведений, скрывая сведения или формулы, которые могут сбить с толку некоторых пользователей. Эти средства служат также для предотвращения случайного изменения данных пользователями. Скрытые или защищенные паролем данные в книгах Excel не шифруются. При наличии времени пользователи могут получить и изменить все сведения книги, к которым они имеют доступ. Чтобы предотвратить изменение данных и обеспечить безопасность важных сведений, необходимо ограничить доступ ко всем файлам Excel, содержащим подобные сведения, сохранив их в расположениях, доступных только пользователям, прошедшим проверку.

Можно защитить книгу или элементы листа, например ячейки с формулами, запретив доступ к ним всем пользователям, или предоставить доступ отдельным пользователям к определенным диапазонам на вкладке инструментов *Главная* командой *Формат/Защита.*

4.8. ФОРМАТИРОВАНИЕ И ПЕЧАТЬ ЭЛЕКТРОННОЙ ТАБЛИЦЫ

Перед печатью необходимо провести форматирование документа и задать параметры страницы и печати.

Форматирование данных. Для придания внешнему виду таблицы выразительности следует отформатировать как первично введенные текстовые и числовые данные, так и результаты расчетов. Форматирование включает в себя установку формата изображения числа, выравнивание в ячейке, изменение типа шрифта и его размера, оформление ячейки рамкой, цвет фона и шрифта.

Все указанные действия по форматированию таблиц могут быть выполнены командами вкладки инструментов *Главная* (рис. 4.21)



Рис. 4.21. Вкладка инструментов *Главная*

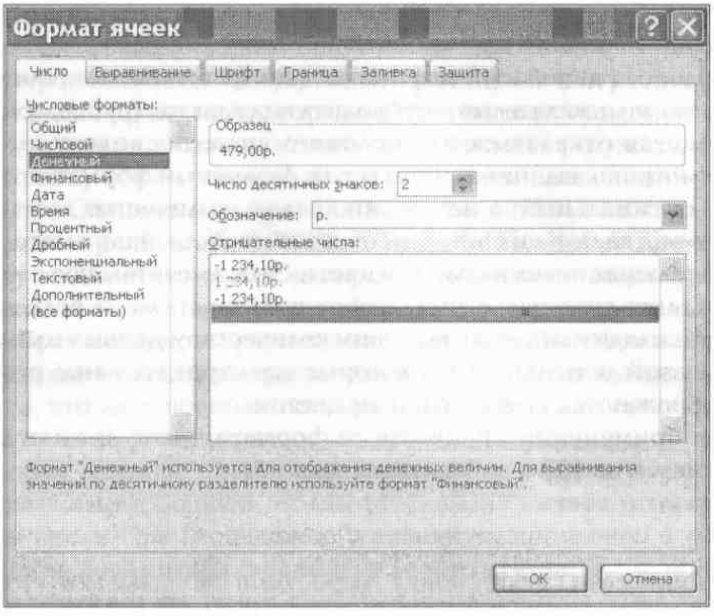


Рис. 4.22. Диалоговое окно *Формат ячеек*

или командами контекстного меню *Формат ячеек...*, вызываемого правой клавишей мыши. Основные действия по форматированию достаточно широко применяются пользователями. Здесь же хотелось бы остановиться на некоторых мало применяемых приемах форматирования.

Меню форматирования ячеек содержит шесть вкладок: *Число*, *Выравнивание*, *Шрифт*, *Граница*, *Заливка* и *Защита*.

Вкладка Число. Рассмотрим виды задаваемых форматов чисел. Для форматирования чисел используют вкладку *Число* диалогового окна *Формат ячеек* (рис. 4.22). Наибольший интерес обычно представляют те форматы, которые удобно использовать для денежных величин. Не всегда пользователи четко представляют разницу между форматами, и поэтому зачастую используют только какой-нибудь один.

Из всех форматов для денежных величин, пожалуй, самый неудачный — общий, поскольку число, набранное в этом формате, мы видим так, как набрали. В этом формате не предусмотрена возможность жесткого задания количества знаков в дробной части числа. Для финансистов, экономистов, бухгалтеров и работников других профессии, связанных с учетом сумм в денежных единицах,

важно, чтобы в дробной части числа фиксировались два знака для отображения копеек в суммовых данных.

Числовой, денежный и финансовый форматы позволяют это делать, но если желательно отобразить вид валюты (рубли, доллары), то придется отказаться от числового вида, поскольку в нем не предусмотрено задание вида валюты. Денежный формат, пожалуй, самый оптимальный: в нем можно задать количество десятичных знаков, вид валюты и еще один очень интересный параметр — вид отрицательных чисел в красном цвете. Это замечательное свойство, однако, довольно редко применяют пользователи. А ведь как наглядно выглядит таблица с большим количеством данных или анализ финансовой деятельности, в которых все отрицательные результаты отображаются еще и красным цветом.

При применении процентного формата число автоматически умножается на 100 и добавляется знак «%».

Форматирование чисел — это часто используемые операции, поэтому в панели инструментов *Форматирование* им соответствуют ряд кнопок. И если кнопку *Автосумма*  называют «золотым значком Excel», то кнопки форматирования чисел  можно назвать «серебряными» значками программы. Слева направо эти кнопки устанавливают: денежный формат, процентный формат, число с разделением групп разрядов, увеличение разрядности (дробной части) числа и уменьшение разрядности числа. Их применение значительно упрощает процесс форматирования чисел в таблице.

Вкладка Выравнивание. Эта вкладка предназначена для изменения расположения информации в ячейках. Здесь можно изменить вид выравнивания (по центру, левому краю и др.), задать отступ информации от границы ячейки, произвести автоподбор ширины и объединение ячеек, задать перенос по словам, а также изменить ориентацию текста надписей.

Для оформления заголовка таблицы удобно использовать кнопку *Объединить и поместить в центре* , при этом нужно выделить группу ячеек по ширине таблицы вместе с заголовком. Симметрия придает документу строгий и опрятный вид.

Вкладка Шрифт. Шрифт — это набор изображений текстовых и цифровых символов. Форматирование шрифта позволяет задать гарнитуру текста (Arial, Times New Roman и др.), размер символов, начертание (обычное, полужирное, курсив, подчеркивание), цвет символов и различные видоизменения.

Вкладка Граница. С помощью этой вкладки можно добавлять или удалять все линии обрамления таблицы или только часть линий, например внешние или внутренние границы. В центре диалогового окна расположен макет, отражающий внешний вид получившегося обрамления, поэтому можно сразу оценить результат. Дополнять картину обрамления можно изменением цвета линий.

Вкладка Заливка. Акценты на отдельных ячейках можно оформлять цветом фона ячеек. Вкладка *Заливка* позволяет произвести заливку выделенных ячеек однородным цветом, представленным в палитре. Дополнительно на ячейку можно наложить один из узоров, выбрав как вид узора, так и его цвет. Обратите внимание, что цвет заливки ячеек и цвет узора можно применять независимо друг от друга, что дает возможность достичь интересных цветовых решений при оформлении ячеек.

Вкладка Защита. Она предназначена для защиты ячеек от изменения. Следует помнить, что защита ячеек действует только после защиты листа. При этом можно установить пароль.

Задание параметров страницы и колонтитулов. После подготовки таблицы в электронном виде, расчетов и обрамления таблицы ее распечатывают в виде отчета. Перед печатью можно задать параметры страницы с помощью вкладки инструментов *Разметка страницы/Параметры страницы* (рис. 4.23).

Диалоговое окно *Параметры страницы* имеет четыре вкладки: *Страница, Поля, Колонтитулы, Лист.*

На вкладке *Страница* можно задать ориентацию бумаги при печати, коэффициент увеличения/уменьшения изображения таблицы, а также качество печати (300/600 точек на дюйм).

На вкладке *Поля* устанавливают размеры полей и расстояние от края бумаги до колонтитула. Здесь же можно задать вертикальную и горизонтальную центровку таблицы на листе бумаги.

На вкладке *Лист* задают диапазон и направление печати.

Колонтитулы задают с помощью вкладки инструментов *Вставка/Текст/Колонтитулы.* Можно создать верхний и нижний колонтитулы страницы.



Рис. 4.23. Вкладка инструментов *Разметка страницы*

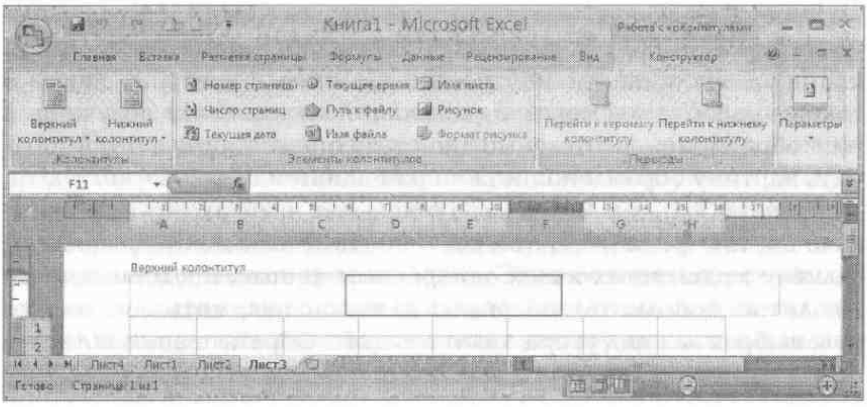


Рис. 4.24. Вкладка инструментов *Конструктор* при работе с колонтитулом

Дальнейшая работа производится командами вкладки инструментов *Конструктор* (рис. 4.24).

В колонтитул можно просто набирать текст или вставлять номера и число страниц, текущую дату и время, рисунок, а также путь к файлу, имя файла и имя листа.

Печать готовой таблицы. В Excel, как и во многих Windows-программах, все документы печатаются на бумаге в том виде, как они выглядят на экране. Убедиться в этом можно, нажав кнопку предварительного просмотра печати  или вызвав просмотр документа кнопкой *Office/Печать/Предварительный просмотр*. Чтобы посмотреть отдельные части таблицы в увеличенном виде, используют кнопку *Масштаб*. Выйти из режима предварительного просмотра можно нажатием кнопки *Закрыть окно предварительного просмотра* или клавишей [Esc].

Если вас устраивает внешний вид таблицы и диаграммы, нужно нажать кнопку *Печать*  *Стандартной* панели инструментов и немного подождать, пока принтер выведет документ.



Советы практика

Фрагмент таблицы нельзя напечатать с помощью кнопки *Печать*. Если вам нужно напечатать несколько копий или фрагмент таблицы, необходимо использовать команду *Кнопка Office/Печать*.

Команда *Кнопка Office/Печать* открывает окно *Печать*, в котором можно выбрать тип принтера, указать диапазон печати и количество копий.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каково основное назначение электронной таблицы?
2. Какие типы данных используются в электронных таблицах?
3. Чем отличается абсолютная адресация в Excel от относительной?
4. Какие вычислительные возможности Excel вы знаете?
5. Каким образом можно создать числовую последовательность в таблице Excel?
6. Какие вычислительные возможности Excel вам известны?
7. Как работать с *Мастером формул*?
8. Какими средствами располагает Excel для сортировки данных?
9. Как осуществляется фильтрация информации в таблице Excel?
10. Какие имеются возможности Excel для анализа экономической информации?
11. Какие математические, статистические и финансовые функции используются в расчетах?

Глава 5

ПОДГОТОВКА КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ В ПРОГРАММЕ MS POWERPOINT 2007

5.1. СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

Презентация — это мультимедийное представление информации по определенной теме. Например, презентация о предоставляемых организацией товарах и услугах является наглядным и действенным элементом рекламного представления фирмы. Технические специалисты часто используют для представления проекта.

Для грамотного специалиста мало только хорошо работать — нужно уметь наглядно показать результаты своего труда коллегам, начальству, деловым партнерам. Это и предполагает создание презентации, когда при выступлении используются различные иллюстративные материалы.

Под презентацией подразумевается передача или представление аудитории новой для нее информации, т. е. в общепринятом понимании презентация — это демонстрационные материалы для публичного выступления. Всем известно, что перспектива публичного выступления на многих просто наводит парализующий ужас, а компьютерная программа создания презентации как раз и позволит не заучивать все выступление назубок, да и слайды презентации будут канвой для выступления.

Это интересно

praesento (лат.) — передаю, вручаю;
present (англ.) — представлять.

Электронная презентация — эффективный способ представления информации. Как правило, в электронной презентации присутствуют все современные мультимедийные возможности, а именно: графика и анимация, тексты, таблицы и диаграммы, фотографии, видео- и аудиоматериалы. При подготовке презентации основой успеха является оптимальный баланс между содержанием и средствами его представления.

Выбор темы, подбор материала определяется творческими замыслами автора. Свободное владение средствами разработки презентаций, применение эффектов анимации, звуковое сопровождение, вставка видеоматериалов, диаграмм делает проект привлекательным для аудитории, подчеркивает авторский замысел, значимость проделанной работы.

Компьютерная презентация — это файл, в который собраны материалы выступления, подготовленные в виде компьютерных слайдов. При наличии проектора эти слайды можно проецировать на экран в увеличенном виде.

К достоинствам презентации можно отнести:

- *последовательность изложения.* С помощью сменяющихся слайдов легко удержать внимание аудитории;
- *возможность воспользоваться официальными шпаргалками.* Презентация это не только то, что видит и слышит аудитория, но и заметки для выступающего — как расставить акценты, о чем не забыть;
- *мультимедийные эффекты.* Слайд презентации — не просто изображение. В нем могут быть элементы анимации, аудио- и видеофрагменты;
- *копируемость.* Копии презентации создаются мгновенно, поэтому каждый желающий может получить материалы презентации на руки;
- *транспортабельность.* Дискета с презентацией гораздо компактнее рулона плакатов, при этом файл презентации можно легко переслать по электронной почте или опубликовать в Интернете.

Программы создания презентации по принципам работы находятся где-то посередине между текстовыми редакторами и редакторами векторной графики.

Основными инструментами для подготовки и показа презентаций в мировой практике являются программы PowerPoint компании *Microsoft*, Corel Presentations фирмы *Corel* и пакет StarOffice компании *SterDivision GMBH*.

Презентация представляет собой серию независимых страниц, т. е. если текст и иллюстрации не помещаются на одной странице, то избыток не переносится на новую страницу, а теряется. Распределение информации по страницам презентации производит пользователь, при этом в его распоряжении имеется обширный набор готовых объектов. Самое важное в программе подготовки презентации — это не число необычных возможностей, а простота выполнения и степень автоматизации тех операций, которые приходится выполнять чаще всего.

В пакет офисных программ MS Office фирмы *Microsoft*, наиболее популярный среди пользователей, входит программа создания презентаций MS PowerPoint, позволяющая достойно подготовиться к выступлению. С ее помощью можно создавать презентации различных типов: на экране, слайдах и бумаге.

Программа Microsoft Power Point имеет такой же интерфейс, что и другие офисные программы, т. е. использует стандартные возможности офисных приложений: меню, панели инструментов, Help и т. д.

Microsoft PowerPoint — самый широко применяемый пакет для подготовки презентаций. Популярность эта объяснима наличием Microsoft Office на большинстве корпоративных и домашних компьютеров и тем, что даже при минимальной компьютерной подготовке с помощью этого пакета можно разрабатывать презентации профессионального уровня.

5.2. СОЗДАНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ MS POWERPOINT 2007

Запуск программы PowerPoint 2007 ничем не отличается от запуска любого Windows-приложения и осуществляется нажатием кнопок *Пуск/Программы/MS PowerPoint* или двойным щелчком мышью по ярлыку *MS PowerPoint*.

В MS Power Point можно создать «пустую» презентацию или презентацию на базе встроенных шаблонов оформления, шаблонов MS Office Online или шаблонов web-страницы (рис. 5.1). Встроенные шаблоны PowerPoint 2007 содержат различные темы и макеты презентации, кроме того, доступны дополнительные шаблоны с web-узла Microsoft Office Online. Можно выбрать фотоальбомы, рекламные буклеты, календари, деловые, научные и обучающие презентации, использовать разного рода диаграммы. Тема документа

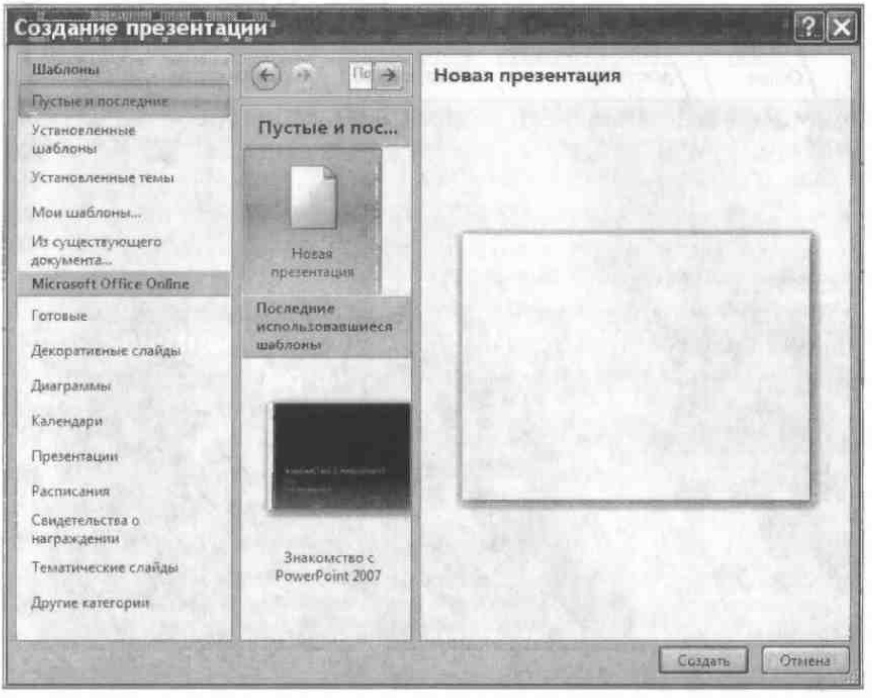


Рис. 5.1. Варианты создания презентации

представляет собой набор вариантов форматирования, включающий в себя цветовую гамму, набор шрифтов и эффекты оформления слайдов.

Для создания презентации или добавления слайдов к уже существующей презентации можно использовать текст, созданный в других приложениях. PowerPoint поддерживает импорт документов MS Word (*.doc*), документов в формате RTF (*.rtf*), обычного текста (*.txt*) и документов HTML (*.htm*).

Несомненно, удобство всех приложений MS Office заключается в единообразии представления пользовательского интерфейса, поэтому интерфейс PowerPoint стандартен для ОС Windows. Для каждой создаваемой презентации открывается отдельное окно с меню и панелями инструментов (рис. 5.2). Конкретный вид окна зависит от режима отображения документа, применяемого в данный момент.

При стандартных настройках окно PowerPoint состоит из следующих элементов: заголовок, вкладки инструментов, рабочая область и строка состояния.

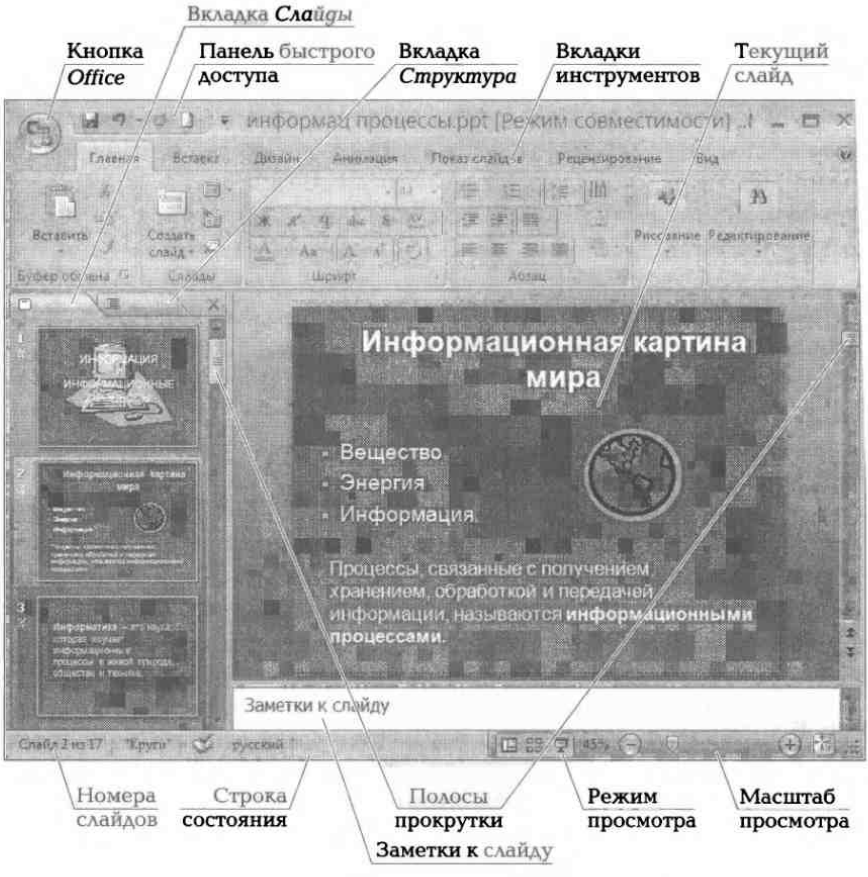


Рис. 5.2. Экранный интерфейс программы PowerPoint 2007

Управление отображением документа в редакторе осуществляется с вкладки инструментов *Вид/Режимы просмотра презентации* либо кнопками в правой части строки состояния.

Приступая к созданию презентации, следует знать режимы отображения документа в редакторе. PowerPoint предлагает четыре режима отображения документов.

Обычный режим является основным рабочим режимом в процессе создания и редактирования презентации (см. рис. 5.2). Он имеет три рабочие области: левая область содержит вкладки, позволяющие переходить от структуры текста слайда (вкладка *Структура*) к слайдам, отображаемым в виде эскизов (вкладка *Слайды*); правая область — область слайдов, которая отображает крупный

вид текущего слайда; нижняя область — область заметок, которая предназначена для добавления или создания заметок, относящихся к содержанию слайда.

Режим сортировщика слайдов — это монопольное представление слайдов в форме эскиза. По окончании создания и редактирования презентации сортировщик слайдов дает общую картину презентации, облегчая изменение порядка слайдов, их добавление или удаление, а также просмотр эффектов перехода и анимации.

В *режиме страницы заметок* утрированно выделена панель окна, отвечающая за внесение заметок докладчика. Этот режим отличается от прочих тем, что для него нет соответствующей кнопки в строке состояния в правом нижнем углу рабочего экрана программы.

Режим показа слайдов используется для предварительного просмотра, репетиции готовой презентации, а также для реального показа готовой презентации. В этом режиме презентация отображается во весь экран так, как она будет представлена аудитории. Можно посмотреть, как будут выглядеть рисунки, временные интервалы, фильмы, анимированные элементы и эффекты перехода в реальном виде.

5.3. СОЗДАНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ НА ОСНОВЕ ПУСТОЙ НОВОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Создание презентации без использования шаблонов несколько отличается от создания нового документа в Word или Excel. В этом случае необходимо нажать кнопку *Office/Создать/Новая презентации*. Откроется заготовка первого слайда с разметкой области заголовка и подзаголовка слайда (рис. 5.3).

В любой презентации первым слайдом должен идти титульный лист, после оформления которого необходимо задать нужные виды разметки новых слайдов и набрать содержание.

Создание очередного слайда производят следующим образом: на вкладке *Главная* в группе *Слайды* выбирают *Создать слайд*, а затем эскиз слайда из библиотеки макетов (рис. 5.4).

Чтобы добавить слайд, содержание которого совпадает с уже имеющимся в презентации, можно выполнить дублирование слайда. Для этого в области, в которой содержатся вкладки «Структура» и «Слайды», нужно щелкнуть вкладку *Слайды*. Затем выбрать один или несколько слайдов, дублирование которых следует выполнить.

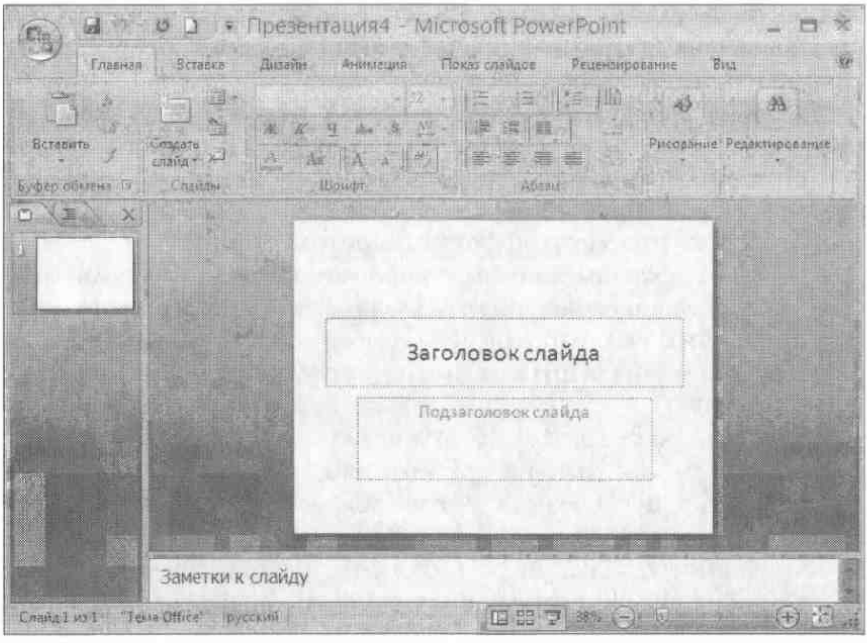


Рис. 5.3. Создание первого слайда «пустой» презентации

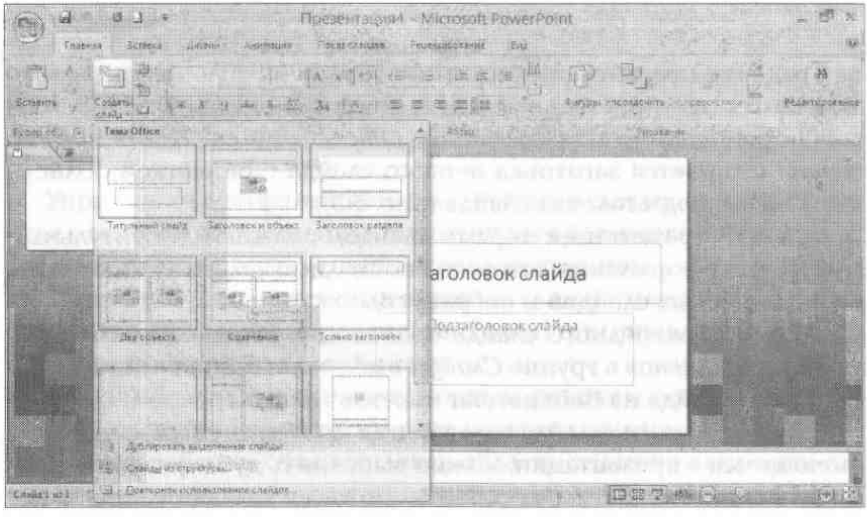


Рис. 5.4. Создание очередного слайда презентации

На вкладке *Главная* в группе *Слайды* необходимо выбрать команду *Создать слайд*, а в галерее макетов — *Дублировать выделенные слайды*.

Дубликаты слайдов будут вставлены после нижнего выделенного слайда.



Советы практика

Создавая презентацию, можно сэкономить время с помощью дублирования слайдов. Например, чтобы задать анимацию для каждого слайда с маркированными пунктами, достаточно создать ее один раз, затем продублировать ее для всех подобных слайдов в презентации.

Кроме того, слайды можно копировать или перемещать в другие презентации, а также вставлять весь набор слайдов из другой презентации.

Удаление слайда производится командой *Главная/Слайд/Удалить слайд*. Чтобы удалить несколько слайдов одновременно, следует переключиться в режим сортировщика слайдов или режим структуры, нажать клавишу [Shift] и, удерживая ее, щелкнуть поочередно все слайды, далее выбрать команду *Удалить слайд*.

Сохранение созданной презентации производится стандартным образом: *Кнопка Office/Сохранить*.

5.4. ОФОРМЛЕНИЕ СОДЕРЖИМОГО ПРЕЗЕНТАЦИИ

Каждая презентация представляет собой совокупность слайдов, на которых располагаются тексты, рисунки, диаграммы, кнопки и прочие элементы, которые не только являются информационным материалом, но и могут обладать различными свойствами, например, их появление может сопровождаться звуком или анимацией, или же выделение элементов может вызывать появление других элементов или смену слайдов.

После разработки слайдов презентации удобно создать слайд, который содержит заголовки слайдов презентации и, по сути, представляет собой оглавление презентации. Для каждого абзаца созданного слайда можно установить гиперссылку на слайд, заголовок



Рис. 5.5. Рамки для ввода текста на слайде презентации

которого этот абзац представляет, и тогда в процессе показа презентации легко осуществлять переход на любой слайд.

Вставка текста в слайд. Как правило, самый простой способ добавления текста к слайду — введение его непосредственно в местозаполнитель на слайде. Чтобы вставить текст вне местозаполнителя или фигуры (например, снабдить рисунки надписями или выносками), можно воспользоваться инструментом *Вставка/Надпись*.

Макет слайда содержит рамки для текста и объектов в различных комбинациях. В соответствующие рамки вводится текст заголовков слайдов, подзаголовков и основной текст (рис. 5.5).

Рамка представлена пунктирной границей, внутри которой содержится текст заголовка слайда. Чтобы добавить на слайд основной текст или заголовок в рамке, щелкают внутри текстовой рамки и вводят текст или вставляют его из буфера обмена. Если текст не умещается в рамке, то по мере ввода новых знаков шрифт и межстрочное расстояние будут уменьшаться до нужного размера.

Текст можно вставлять в автофигуру. Для этого надо добавить автофигуру командой *Вставка/Фигуры*. Чтобы добавить текст в автофигуру, нужно щелкнуть в ней и набрать текст. Этот текст закрепляется за фигурой и перемещается, а также вращается вместе с ней. Текст можно вставить в любую автофигуру, кроме линии, произвольной фигуры и соединительной линии.

Форматирование текста и абзацев слайдов аналогично форматированию в программе Word и при определенных навыках работы в текстовом редакторе не вызывает вопросов.

Для получения справки используют клавишу [F1].

Проверка орфографии. Орфографию можно проверять автоматически в процессе набора или в другое время, например по окончании работы над слайдами (*Рецензирование/Орфография*). В ходе автоматической проверки орфографии слова с возможными ошибками подчеркиваются волнистой линией. При избыточном количестве выявляемых ошибок подчеркивания можно временно скрыть до этапа исправления ошибок.



Советы практика

Можно проверять орфографию текста, написанного на любом иностранном языке. В PowerPoint имеется доступ к иностранным словарям, устанавливаемым другими приложениями Microsoft Office, такими как Word.

Вставка рисунков в презентацию. На слайды можно помещать таблицы, диаграммы, изображения, разнообразные геометрические фигуры, видео и звук, построенные с помощью других программных приложений, в том числе не входящих в MS Office. Для этих целей используется вкладка инструментов *Вставка* (рис. 5.6).

В комплект PowerPoint входит стандартный набор рисунков в виде коллекции. Эта коллекция включает в себя множество картинок, выполненных на профессиональном уровне, что позволяет придать презентации более красочный вид. Выбор рисунков самый широкий — карты, изображения людей, зданий, пейзажей и тематические картинки.

Для выбора рисунка нажимают *Вставка/Клип* или *Вставка/Рисунок*.

Можно вставлять рисунки и отсканированные фотографии из других приложений или других мест (это называется импортированием графики). Для этого выбирают команду *Вставка/Фотоальбом*.

Помимо рисунков можно вставлять в слайды таблицы и диаграммы.



Рис. 5.6. Вкладка инструментов *Вставка*

Вставка диаграмм в презентацию. Наибольшая часть содержимого презентации является текстом, в то время как иллюстрации улучшают восприятие, способствуют запоминанию материала и побуждают к действию. Создать качественно оформленные иллюстрации не так просто, особенно если пользователь не является профессиональным дизайнером и не может позволить себе нанять такого специалиста.

Диаграммы в MS PowerPoint строятся с применением MS Graph. При вставке диаграммы на слайде отображается диаграмма со связанной таблицей данных. В эту таблицу можно вводить данные вручную, импортировать данные из текстового файла или вставлять данные, скопированные из другого документа. Виды диаграмм, используемых в MS PowerPoint, представлены на рис. 5.7.

Если на компьютере установлено приложение Microsoft Office Excel 2007, можно воспользоваться средствами построения диаграмм этого приложения и в других приложениях версии 2007, в том числе и в PowerPoint 2007. Достаточно выбрать тип, макет и стиль диаграммы, и происходит открытие приложения Excel 2007 для ввода данных и быстрой профессиональной настройки диаграммы.

Если на компьютере не установлено приложение Microsoft Office Excel 2007, использование расширенных возможностей по построению диаграмм в приложениях Microsoft Office выпуска 2007

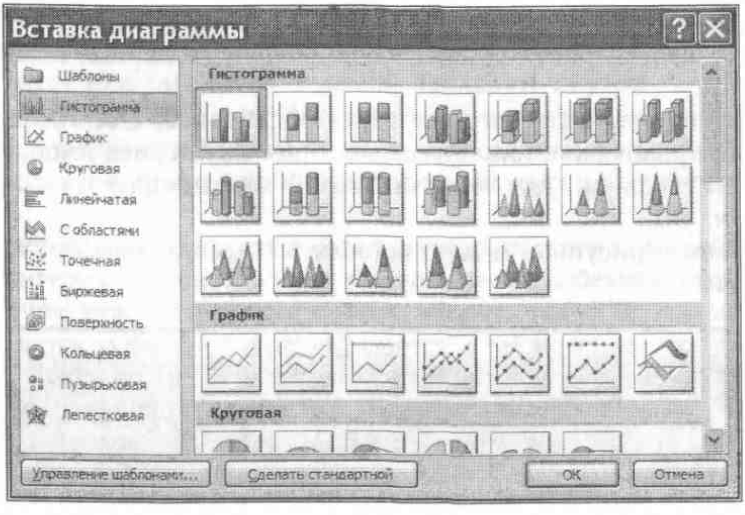


Рис. 5.7. Виды диаграмм, используемых в MS PowerPoint

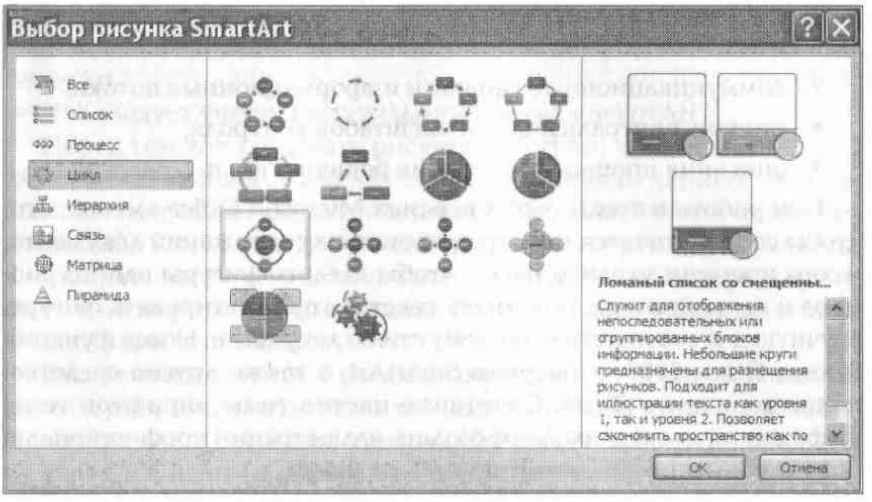


Рис. 5.8. Выбор рисунка SmartArt

невозможно. В этом случае автоматически открывается Microsoft Graph, как и в версии Microsoft Office 2003.

При открытии в PowerPoint 2007 презентации, которая была создана в более ранних версиях Microsoft Office, и при наличии в ней графика или диаграммы, созданных с помощью приложения Microsoft Graph, PowerPoint 2007 сохранит прежнее оформление и позволит продолжить редактирование графика или диаграммы.

Общие сведения по созданию рисунков SmartArt. В составе MS PowerPoint имеется библиотека диаграмм (рисунки SmartArt), которая включает в себя диаграммы различных типов, не основанные на числовых значениях. Для этого используется пиктограмма *SmartArt* в группе *Иллюстрации* вкладки *Вставка*. Для создания организационных диаграмм необходимо включить надстройку *Organization Chart*.

Перечень типов рисунков SmartArt и возможные макеты циклических диаграмм отображены на рис. 5.8.

Эти диаграммы, например, организационная, радиальная и пирамидальная диаграммы или диаграмма Венна, делают подачу материала более наглядной и позволяют отображать:

- взаимосвязи между группами лиц, событиями, этапами для достижения цели;
- стратегию координации и развития;

- графические описания конкретных операционных функций и задач;
- коммуникационные каналы и информационные потоки;
- степень централизации и масштабов контроля;
- описания процессов принятия решений и т. п.

При работе в предыдущих версиях Microsoft Office вместо того, чтобы сосредоточится непосредственно на содержании документа, много времени уходило на то, чтобы сделать фигуры одного размера и выровнять их, подогнать текст и отформатировать фигуры вручную для соответствия общему стилю документа. Новая функция пакета Office 2007 — рисунки SmartArt, а также другие средства; например, темы (Тема. Сочетание цветов темы, шрифтов темы и эффектов темы) позволяют создать иллюстрации профессионального качества несколькими щелчками мыши.

Рисунки SmartArt можно создавать в программах Microsoft Office Excel 2007, Microsoft Office PowerPoint 2007, Microsoft Office Word 2007, а также в сообщении электронной почты с помощью программы Microsoft Office Outlook 2007.

Поскольку в презентациях Office PowerPoint 2007 часто содержатся слайды с маркированными списками, можно быстро преобразовать текст слайда в рисунок SmartArt. Кроме того, можно добавить анимацию в рисунок SmartArt в презентациях Office PowerPoint 2007.

При создании рисунка SmartArt предлагается выбрать его тип, например *Процесс*, *Иерархия*, *Цикл* или *Связь*. Тип соответствует категории рисунка SmartArt и содержит несколько различных макетов. Можно легко изменить выбранный макет рисунка SmartArt. Большая часть текста и другого содержимого — цвета, стили, эффекты и форматирование текста — автоматически переносится в новый макет.

По мере добавления и редактирования содержимого в области текста рисунок SmartArt будет автоматически обновляться — фигуры будут добавляться или удаляться по необходимости.

Можно также добавить и удалить фигуры в рисунке SmartArt, чтобы настроить структуру макета. Например, в макете *Простой процесс* отображаются три фигуры, а для иллюстрации требуются только две или, наоборот, пять фигур. По мере добавления или удаления фигур и редактирования текста расположение фигур и количество текста внутри этих фигур будут обновляться автоматически, подстраиваясь под первоначальный дизайн и границы макета рисунка SmartArt.

Чтобы быстро придать создаваемому рисунку SmartArt профессиональный и законченный вид, к нему применяют стиль SmartArt.

Что следует учесть при создании рисунка SmartArt?

Перед тем как создавать рисунок SmartArt, представьте, какой тип и макет подойдут для лучшего отображения данных. Что необходимо передать посредством рисунка SmartArt? Какой он должен иметь вид? Поскольку можно быстро и легко переключать макеты, попробуйте несколько разных типов и найдите тот, который лучше всего иллюстрирует информацию. Рисунок должен быть понятным и легким для восприятия.

Экспериментируйте с различными типами рисунков SmartArt, используя приведенную ниже таблицу в качестве отправной точки. В таблице даны сведения, призванные помочь начать подбор, они не являются полным списком возможных вариантов.

5.5. ОФОРМЛЕНИЕ СЛАЙДОВ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Вариант отображения любого из объектов слайда регулируется множеством настроек, различных для разных типов объектов. При изменении шаблона презентации возможно автоматическое форматирование всех элементов презентации (цвет фона, цвета диаграмм, таблиц, графиков, шрифтов и т. д.). Отдельные объекты несложно связать гиперссылками с документами на жестком диске, конкретными web-страницами или другими слайдами презентации, объекты можно оживить, применив анимационные эффекты.

Возможно назначение объектам различных действий (запуск приложения, проигрывание звукового файла) при наведении или нажатии левой клавиши мыши. Дополнительно с элементами презентаций могут быть связаны процедуры, разрабатываемые на языке Visual Basic for Application. Процедуры автоматически запускаются при определенном событии, например, нажатии на кнопку, расположенную на слайде.

Если требуется модификация оформления всех слайдов презентации, то используют образец слайдов (рис. 5.9). При внесении изменения в образец модифицируется презентация в целом, т. е. презентация получает определенный фон для всех слайдов, искусно подобранные объекты, размещенные на каждом слайде, определенным образом оформленные списки, цветовую гамму и т. д. Все

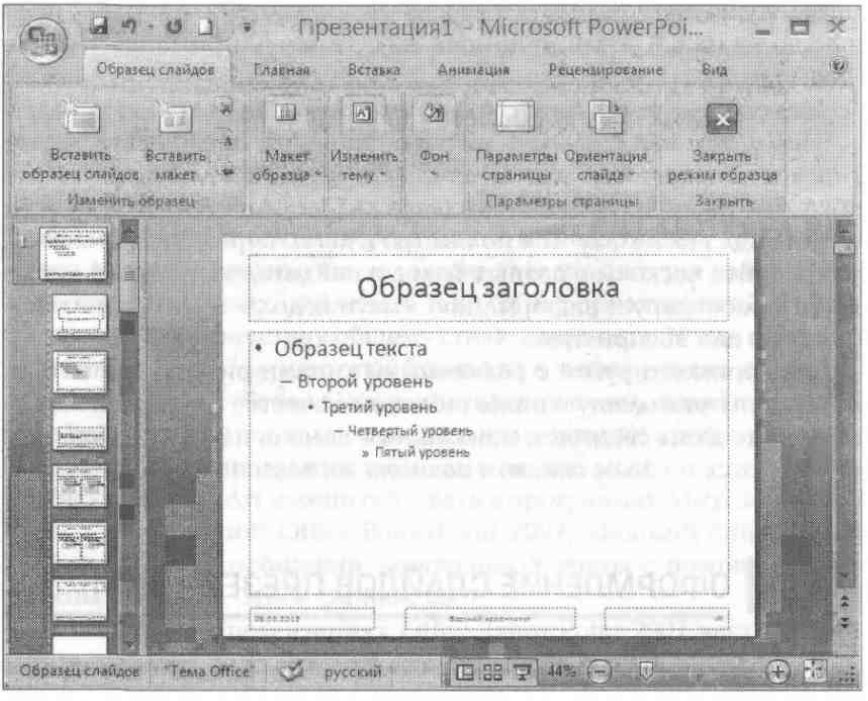


Рис. 5.9. Использование образца слайдов

сделанные в образце слайдов изменения автоматически отразятся на каждом слайде, связанном с модифицированным образцом.

Образец слайдов содержит способы форматирования текстов слайдов, объекты, располагающиеся на каждом слайде, и фон слайдов.



Советы практика

Помните, что любое изменение, внесенное в образец слайдов, отражается в каждом слайде.

Доступны четыре варианта для того, чтобы сделать презентацию профессиональной, интересной. Это выбор шаблона оформления презентации, применение различных тем документа, использование различных способов анимации объектов и включение эффектных переходов между слайдами.

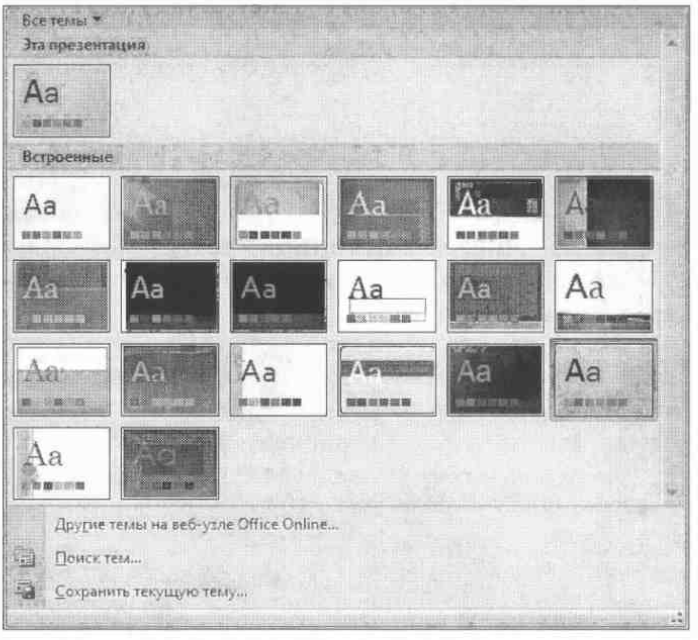


Рис. 5.10. Выбор темы документа и цвета

Шаблон оформления презентации позволяет применять стандартные варианты размещения объектов образцов слайдов, тем и цветов.

Темы документа и цвета используются для быстрого изменения цветов фона, шрифтов, заливки и тени объектов, размещения заголовков, объектов и надписей (рис. 5.10).

Анимация текста и объектов. Эффекты анимации — это установка анимации для всех или только для выделенных слайдов презентации. Настройку анимации производят с вкладки *Анимация* (рис. 5.11). На этой же вкладке задают схему перехода от одного слайда к другому.

Анимация текста, графики, звука, кино и других объектов на слайдах позволяет подчеркивать различные аспекты содержания, управлять потоком информации, а также делает презентацию более привлекательной. Можно обеспечить появление каждого маркированного пункта независимо от остальных или постепенное появление объектов одного за другим. Для каждого пункта или объекта можно установить порядок его появления на слайде; например, «влетание» с левой или с правой стороны; а также порядок

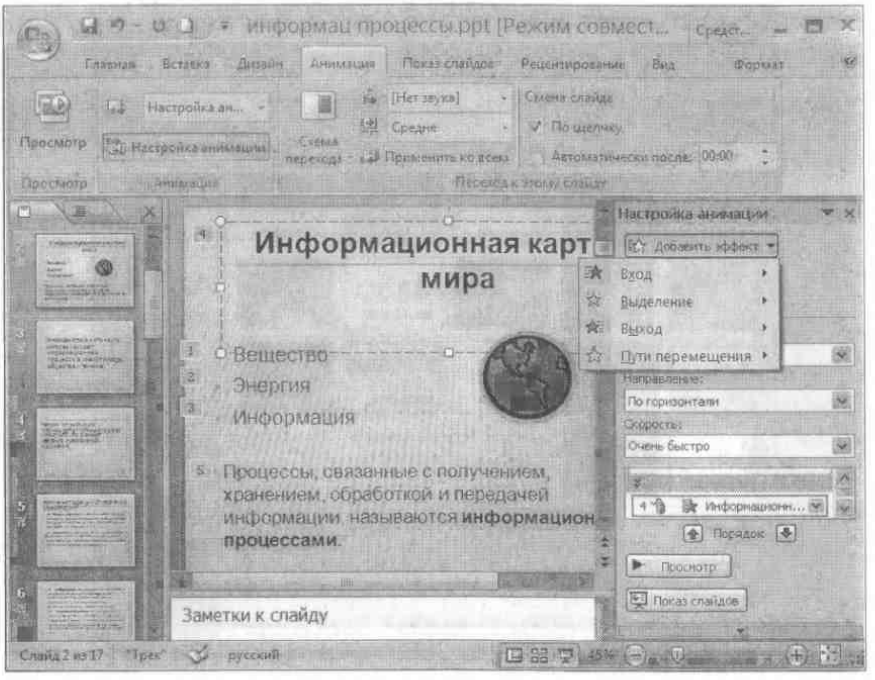


Рис. 5.11. Настройка анимации

изменения пунктов или объектов при добавлении нового элемента; например, потускнение или изменение в цвете.

В составе PowerPoint имеется возможность задания анимации элементов диаграммы.

Порядок и время показа анимационных элементов можно изменять, а показ можно автоматизировать, чтобы не пользоваться мышью. Для применения анимации нужно открыть в обычном режиме слайд, к тексту или объектам которого требуется применить анимацию, выбрать объект для анимации и на вкладке инструментов *Анимация/Настройка анимации*.

В области задач *Настройка анимации* следует нажать кнопку *Добавить эффект* и выполнить одно или несколько следующих действий.

Если во время показа слайдов требуется ввести текст или объект в сопровождении определенного визуального эффекта, выбирают команду *Вход* , а затем — нужный эффект. Эффекты входа подразделяются на четыре группы: *Общие*, *Простые*, *Средние* и *Сложные*. Эффекты можно просматривать.

Если требуется добавить определенный визуальный эффект в текст или объект, находящийся на самом слайде, выбирают команду *Выделение* , а затем — нужный эффект.

Если требуется добавить определенный визуальный эффект в текст или объект, который вызывает удаление текста или объекта со слайда в заданный момент, выбирают команду *Выход* , а затем — нужный эффект.

Можно задать путь перемещения командой *Пути перемещения*.

Эффекты отображаются в списке настройки анимации сверху вниз в порядке их применения. Объекты с эффектами анимации отмечаются на слайдах непечатаемыми пронумерованными маркерами, соответствующими эффектам в списке. Эти маркеры не отображаются в режиме показа слайдов.

Установка интервалов времени показа слайдов. На вкладке *Анимация/Смена слайда* в группе *Смена слайда* нужно задать режим *Автоматически после*, затем указать интервал показа слайда на экране в секундах. Далее повторить следующую процедуру для каждого слайда, для которого требуется установить время показа.

Можно установить оба режима: *по щелчку мыши* и *автоматически после*. В этом случае смена слайда будет выполняться в зависимости от того, что произойдет раньше.

Можно производить настройку времени из меню *Показ слайдов* командой *Настройка времени*, по которой начинается показ слайдов в режиме репетиции.

Добавление переходов между слайдами. Переходы между слайдами — это эффекты анимации, вставляемые во время показа при смене слайдов. Скорость эффекта перехода между слайдами можно контролировать. Можно также добавлять звук при смене слайдов.

В приложении Microsoft Office PowerPoint 2007 предусмотрено множество различных типов переходов между слайдами. Они собраны в следующие группы: *Выцветание и растворение*, *Появление*, *Сдвиг и наплыв*, *Полосы*, *Случайный*.

Для добавления одинакового перехода между слайдами ко всем слайдам презентации в области, в которой содержатся вкладки *Структура* и *Слайды*, щелкают вкладку *Слайды*. На вкладке *Главная* нажимают эскиз слайда. На вкладке *Анимация* в группе *Переход к этому слайду* выбирают эффект смены слайдов.

Чтобы установить скорость смены слайдов, в группе *Переход к этому слайду* необходимо щелкнуть стрелку около кнопки *Ско-*

рость перехода, а затем выбрать нужную скорость. В группе *Переход к этому слайду* нажать кнопку *Применить ко всем*.

Использование музыки, звуков и видеоклипов. В комплекте PowerPoint имеются музыкальные, звуковые и видеоклипы, которые можно воспроизводить в ходе показа слайдов. Музыка и звуковые эффекты могут быть добавлены из файлов, находящихся на компьютере, в локальной сети, Интернете или входящих в состав коллекции картинок Microsoft. Также для добавления в презентацию можно создать собственные звуковые эффекты или воспользоваться музыкальным компакт-диском.

Чтобы воспользоваться коллекцией, нужно выбрать на вкладке инструментов *Вставка* команду *Фильм* или *Звук*.

Музыку, звук или видеоклип можно вставить в слайд с расчетом их воспроизведения в определенный момент показа. По умолчанию для запуска кино или звука необходимо щелкнуть его значок в ходе показа.



Советы практика

Для воспроизведения музыки, звуков и видеоклипов на компьютере необходимо специальное оборудование. Чтобы узнать, что установлено на вашем компьютере и с какими параметрами, проверьте на панели управления Windows установки «Звуки и аудиоустройства».

Возможно добавление фильмов Macromedia Director, но только после установки элемента управления Shockwave ActiveX. Содержимое Director преобразуется в формат DCR программы ShockWave Director, используемый преимущественно для доставки информационных материалов через Интернет. Сведения о преобразовании содержимого Director в формат DCR приведены в руководстве программы Director и ее электронной справке. Кроме того, на web-узле Macromedia имеется введение в Shockwave Publishing. Разместив на слайде элемент управления указанного типа, в его свойствах необходимо задать полный путь к файлу DCR. Остается только изменить положение и размер элемента управления в соответствии с фактическими параметрами слайда. Подобным образом можно использовать файлы Director с трехмерной графикой.

Допускается сохранение подготовленных слайдов в виде пользовательских макетов, что позволит в дальнейшем упростить включение в любую презентацию слайдов, имеющих такую же компоновку.

5.6. ПРИНЦИПЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ПОКАЗА СЛАЙДОВ

Планируя показ слайдов, на первый план необходимо выдвинуть содержание. Инструментальные средства (анимация, переходы и др.) используются для подчеркивания определенных аспектов сообщаемых сведений, поэтому они не должны отвлекать внимание аудитории на спецэффекты.

Для зрителей, читающих слева направо, включите анимацию в слайды таким образом, чтобы пункты текста «влетали» на экран слева. Для выделения определенного пункта введите его справа, что привлечет особое внимание.

Подобных правил следует придерживаться и в отношении звука. Музыка, которая зазвучит во время перехода или анимации, сконцентрирует внимание зрителей на показываемых слайдах. Однако злоупотребление звуковыми эффектами может отвлечь внимание от важных моментов.



Советы практика

Реакция аудитории зависит также от темпа проведения презентации. Так, слишком быстрая смена слайдов утомляет, а слишком медленная может подействовать расслабляюще. Средства PowerPoint позволяют прорепетировать темп показа перед проведением презентации.

Во время репетиции можно проверить наглядное оформление слайдов. Обилие слов или рисунков может смутить аудиторию. Если вы решите, что текста излишне много, разбейте слайд на два или три, а затем увеличьте размер шрифта.

5.7. ПОКАЗ ПРЕЗЕНТАЦИИ

В большинстве случаев презентация готовится для показа с использованием компьютера, ведь именно при таком показе презентации можно реализовать все преимущества электронной презентации.

Если аудитория слушателей небольшая, то показ можно осуществлять с экрана компьютера. Для больших аудиторий применяются либо большие экраны, либо проекторы, причем, готовя презентацию,

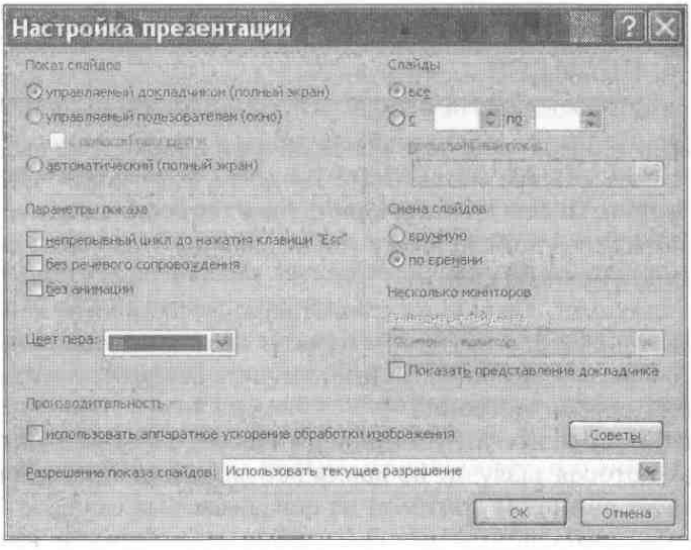


Рис 5.12. Настройка показа презентации

нужно учитывать возможности устройств, на которых она будет показана (разрешающую способность, яркость, контрастность).

Существует три способа проведения показа слайдов: управляемый докладчиком, управляемый пользователем и автоматический. Для выбора нужного способа требуется установить соответствующий переключатель в диалоговом окне *Настройка презентации* (*Показ слайдов/Настройка демонстрации*) (рис. 5.12).

Показ слайдов, управляемый докладчиком. В этом случае слайды отображаются во весь экран (наиболее типичная ситуация), а презентацию обычно ведет докладчик. Этот способ показа слайдов наиболее приемлем для доклада.

Докладчик получает полный контроль над презентацией; он может проводить ее вручную или в автоматическом режиме, останавливать ее для записи замечаний или действий, а также вести запись звука во время презентации. Режим удобен для показа презентации на большом экране или проведения презентационной конференции.

Для подготовки показа слайдов под управлением докладчика открывают презентацию и выбирают команду *Показ слайдов/Настройка презентации*/переключатель *Управляемый докладчиком.*

Показ слайдов, управляемый пользователем. В этом случае презентация показывается на малом экране, например при просмотре одним пользователем по корпоративной сети.

Слайды отображаются в небольшом окне; имеются команды смены слайдов, а также команды редактирования, копирования и печати слайдов. В этом режиме для перехода к другому слайду используется полоса прокрутки, причем одновременно может работать другое приложение. Можно отобразить панель web-инструментов, помогающую просматривать другие презентации и документы Office.

Для подготовки показа слайдов под управлением пользователем необходимо открыть презентацию и выбрать команду *Показ слайдов/Настройка презентации/*переключатель *Управляемый пользователем.*

Автоматический показ слайдов. Данный переключатель позволяет провести автоматическую презентацию, например на выставке.

Для проведения автоматического показа слайдов на выставочном стенде или в другом подобном месте можно подготовить ее с расчетом недоступности большинства меню и команд и автоматического повторения слайдов в непрерывном цикле.

Автоматические презентации представляют собой удобный способ распространения информации в виде показа слайдов, осуществляемого без ведущего. Большинство средств управления можно сделать недоступными (за исключением инициирования некоторых элементов щелчком мыши) для защиты от изменений, вносимых пользователями. После завершения автоматическая презентация запускается повторно; то же самое происходит при замене слайдов вручную, когда какой-либо слайд остается на экране более 5 мин.

Для подготовки автоматического показа слайдов необходимо открыть презентацию и выбрать команду *Показ слайдов/Настройка презентации/*переключатель *Автоматический.*

5.8. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ

В сфере подготовки презентаций Microsoft PowerPoint является одним из наиболее мощных приложений и обеспечивает разработку документов разных типов:

- слайды для автономного показа на экране компьютера, для воспроизведения в сетевом окружении в режиме реального времени, для публикации в сетевом окружении с последующим автономным просмотром пользователями;

- материалы презентации для рассылки по электронной почте заинтересованным адресатам;
- раздаточные материалы презентации для распечатки на бумаге и раздаче в аудитории;
- материалы презентации, рассчитанные на распечатку на прозрачной пленке и последующую демонстрацию на оптическом проекторе;
- материалы презентации, рассчитанные на распечатку на 35-миллиметровой диапозитивной фотопленке и последующую демонстрацию на оптическом слайд-проекторе;
- материалы презентации, рассчитанные на воспроизведение через мультимедийный проектор.

В соответствии с перечисленными возможностями презентация может быть представлена несколькими способами:

- демонстрация слайдов, использующая разные возможности анимации объектов слайдов, эффекты перехода, звуковое сопровождение, временные интервалы анимации и перехода слайдов и другие возможности экранного показа. Можно проигрывать презентацию в автоматическом режиме;
- онлайновая презентация, предполагающая публикацию презентации на веб-страницах, т. е. создание HTML-файла, который будет снабжен возможностями навигации по страницам презентации;
- распечатка презентации, позволяющая распечатать каждый слайд на отдельной странице с комментариями в цветном или в черно-белом изображении. Возможно масштабирование слайдов. Можно выполнить распечатку на «прозрачках»;
- распечатка дополнительных материалов (раздаточные материалы для аудитории, заметки докладчика) для сопровождения презентации.

5.9. СПОСОБЫ ПЕЧАТИ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Презентацию (слайды, структуру, заметки лектора) можно напечатать в цвете или черно-белом варианте. Печать любого материала производится по стандартной схеме: открывается печатаемая презентация, командой *Кнопка Office/Печать* вызывается окно печати, задается вариант печати (слайды, выдачи, страницы заметок или структуру), диапазон печати (несколько слайдов на странице),

а также число копий. Печать начинается после нажатия кнопки *OK*. Выдачи можно печатать в формате с одним, двумя, тремя или шестью слайдами на странице.

Режим предварительного просмотра позволяет упорядочить содержимое выдач и увидеть, как будет выглядеть распечатанная версия. В нем можно выбрать альбомную или книжную ориентацию страницы и указать число слайдов на странице.

Кроме того, можно добавить, просмотреть и изменить верхние и нижние колонтитулы, например номера страниц. В макете с одним слайдом на странице появилась возможность создать верхние и нижние колонтитулы не для слайдов, а только для раздаточных материалов, если не требуется, чтобы на слайдах отображался текст колонтитулов, дата или порядковый номер слайда. Печать возможна в цвете, в черно-белом режиме или в оттенках серого. Замечания и действия, фиксируемые вами в записной книжке в ходе показа слайдов, можно распечатать в виде документа Word. Кроме того, можно задать автоматическое внесение замечаний на уже созданные страницы заметок.

5.10. СОХРАНЕНИЕ И ЗАКРЫТИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ

По умолчанию в Microsoft Office 2007 презентация сохраняется в файле с расширением.*pptx*. В версии 2003 файл презентации имеет расширение.*ppt*.

С расширением.*ppsx* (версия 2007) или.*pps* (версия 2003) презентация сохраняется только как демонстрация слайдов. В дальнейшем файл может быть загружен лишь для показа слайдов, которые не могут быть модифицированы.

PowerPoint позволяет сохранить презентацию как web-страницу с расширениями.*htm*,.*html*. Одновременно сохраняются и папки со связанным содержимым. HTML-файлы доступны для просмотра любым браузером. Файлы с расширениями.*mht*,.*mhtml* сохраняют презентацию как web-архив, в котором и тексты, и рисунки сохраняются как отдельные файлы и доступны любому браузеру.



Советы практика

PowerPoint автоматически сохраняет презентации в целях их дальнейшего восстановления в случае зависания приложения или сбоя питания. Внесенные изменения сохраняются в файле

восстановления с интервалом, заданным для функции автовосстановления.

Поскольку этот файл автоматически удаляется при сохранении или закрытии презентации, средство автовосстановления не может служить заменой регулярному сохранению презентаций.

Нередко возникают ситуации, когда презентацию удобно сохранить в формате с неизменным макетом. Такой файл легко напечатать и использовать для совместной работы, а также трудно изменить. Microsoft Power Point, начиная с версии 2007, предлагает бесплатное дополнение для сохранения и экспорта файлов в формате *pdf* или *xps* (XML Paper Specification).

Презентация может быть сохранена как шаблон. Это необходимо для дальнейшего использования одного и того же стиля презентации. Шаблоны презентации имеют расширение.*potx* (версия 2007) и.*pot* (версия 2003).

При первом сохранении презентации предлагается присвоить ей имя. Закрытие созданной презентации производится стандартным образом: *Кнопка Office/Закрыть.*

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каково назначение электронных презентаций?
2. В чем состоят достоинства презентации?
3. Какова последовательность подготовки электронной презентации?
4. Какие основные этапы работы с презентацией вам известны?
5. Какие способы представления презентации вы знаете?
6. Для чего используется образец слайдов?
7. Какие возможности по созданию презентаций заложены в программе MS PowerPoint?
8. Каковы средства создания интерактивной презентации?
9. Какие графические элементы можно использовать в презентации?
10. Что такое элементы мультимедиа?
11. В чем заключаются возможности применения анимационных эффектов?
12. Каковы принципы планирования показа слайдов?
13. Какие способы проведения показа сладов презентации вы знаете? Охарактеризуйте их.

РАБОТА С МАССИВАМИ ИНФОРМАЦИИ В СУБД MS ACCESS 2007

III

РАЗДЕЛ

Глава 6. Автоматизация обработки информации в системах управления базами данных

Глава 6

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

6.1. ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

6.1.1. Понятия базы данных и систем управления базами данных

В предыдущих главах уже отмечалось, что автоматизацию информационного процесса обеспечивают инструментальные (аппаратные и программные) средства ИТ. Важным элементом компьютерных технологий также являются данные, подлежащие обработке.

Решение различных задач предполагает проведение вычислений с большим количеством данных, причем результаты работы одних программ выступают исходными данными для других. Создание автоматизированных ИС предприятия потребовало выделить систему работы с данными в отдельную структуру.

База данных — это совокупность структурированных и взаимосвязанных данных, относящихся к определенной предметной области. Описание данных и структуры их взаимосвязей между собой хранятся в самой БД в электронном виде. Это позволяет унифицировать процесс обработки данных в различных БД.

В ОС специальных средств для создания и обработки БД, как правило, не предусматривается, поэтому необходим комплекс программ, которые обеспечивали бы автоматизацию всех операций, связанных с решением этих задач. Такой комплекс программ, получивший название системы управления базами данных, представляет собой прикладное ПО, расширяющее возможности ОС по обработке баз данных.

Система управления базами данных — это специальные программные системы для создания, хранения, обработки и коллективного использования информационных баз данных. Другими слова-

ми, СУБД — это совокупность языковых и программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования БД многими пользователями.

К основным функциям СУБД относят:

- физическое размещение в памяти данных и их описаний;
- поддержку БД в актуальном состоянии;
- механизмы поиска запрашиваемых данных;
- доступ к данным при одновременном запросе одних и тех же данных многими пользователями;
- способы обеспечения защиты данных от некорректных обновлений или несанкционированного доступа.

Главной особенностью СУБД является наличие процедур для ввода и хранения не только самих данных, но и описаний их структуры.

Основной составной частью СУБД является ее *ядро* — управляющая программа для автоматизации всех процессов, связанных с обращением к БД. После запуска СУБД ее ядро постоянно находится в основной памяти и организует обработку данных, управляет очередностью выполнения операций, взаимодействует с прикладным ПО и ОС, контролирует завершение операций доступа к БД. Важнейшей функцией ядра является организация параллельного выполнения запросов.

6.1.2. Функциональные возможности СУБД

По степени универсальности различают следующие классы СУБД:

- *системы общего назначения*, реализованные как программный продукт, способный функционировать на ЭВМ в определенной ОС и поставляемый пользователям как коммерческое изделие;
- *специализированные системы*, создаваемые в случаях невозможности или нецелесообразности использования СУБД общего назначения.

Система управления базами данных общего назначения — это сложные программные комплексы, предназначенные для выполнения всей совокупности функций, связанных с созданием и эксплуатацией БД ИС.

Производительность СУБД оценивается:

- временем выполнения запросов;

- скоростью поиска информации;
- временем выполнения операций импортирования данных их других форматов;
- скоростью выполнения таких операций, как обновление, вставка, удаление данных;
- максимальным числом параллельных обращений к данным в многопользовательском режиме;
- временем генерации отчета.

Рынок ПО компьютеров располагает большим числом разнообразных по своим функциональным возможностям коммерческих систем СУБД общего назначения. Лидерами среди программ СУБД являются:

- dBASE IV компании *Borland International*;
- Microsoft Access 2007;
- Microsoft FoxPro 2.6 for DOS;
- Microsoft FoxPro for Windows, Microsoft Corp;
- Paradox for DOS 4.5;
- Paradox for Windows, версия 4.5 Borland.

Те СУБД, которые следят за соблюдением целостности данных, несут дополнительную нагрузку, которую не испытывают другие программы. Целостность данных подразумевает наличие средств, позволяющих удостовериться, что информация в БД всегда остается корректной и полной. Безопасность БД обеспечивается шифрованием программ и данных, защитой паролем и ограничением уровня доступа.

Хороший уровень безопасности имеют СУБД dBase IV, Access.

По технологии хранения данных БД делятся на *централизованные*, размещающиеся в памяти одной вычислительной системы, и *распределенные*, состоящие из нескольких частей и хранимые на различных компьютерах.

6.1.3. Системы клиент-сервер и файл-сервер

По способу доступа к данным БД различают системы файл-сервер и клиент-сервер.

В системе файл-сервер одна из вычислительных машин служит совместно используемым хранилищем централизованной БД, а доступ к базе осуществляется с других машин, которые носят назва-

ние рабочих станций. Файлы базы данных передаются на рабочие станции, где производится их обработка.

Для этой архитектуры характерен коллективный доступ к общей БД на файловом сервере. Запрошенные данные транспортируются с файлового сервера на рабочие станции, где их обработка выполняется средствами СУБД.

В системе *клиент-сервер* кроме хранения БД на центральную машину ложатся и функции обработки данных, а на клиентских машинах выполняется только представление информации. Запрос на обработку данных выдается клиентом и передается по сети на сервер БД, где осуществляется поиск. Обработанные данные транспортируются по сети от сервера к клиенту.

По технологии обработки данных БД подразделяются на централизованные и распределенные. *Централизованные БД* могут быть с сетевым доступом. Архитектуры систем централизованных БД с сетевым доступом подразделяются на файл-сервер и клиент-сервер. *Распределенная БД* по способу доступа к данным разделяется на БД с локальным и удаленным доступом.

6.1.4. Виды инфологических моделей

Для описания данных используются различные способы, называемые моделями данных. Информационно-логическая (инфологическая) модель является логическим представлением взаимосвязей объектов БД. Известны три разновидности инфологических моделей: иерархическая, сетевая и реляционная.

Иерархическая модель основана на графическом способе связей данных, и схема взаимосвязей объектов имеет вид перевернутого дерева. Каждому элементу соответствует только одна связь от элемента более высокого уровня. Поиск данных происходит по одной из ветвей дерева.

i **Это интересно**

Одной из наиболее популярных иерархических СУБД была Information Management System (IMS) фирмы *IBM*, появившаяся в 1968 г. Она использовалась на больших ЭВМ компании *IBM*.

Достоинства СУБД иерархической модели — простота, быстродействие. Правда, если структура данных оказывалась сложнее, чем обычная иерархия, то простота структуры иерархической базы становилась ее недостатком.

В связи с этим для таких задач, как обработка заказов, была разработана новая сетевая модель данных. Она стала улучшенной иерархической моделью.

В *сетевой модели* данных каждый элемент может иметь более одного порождающего элемента, а графическое представление модели очень напоминает сеть. Она допускает усложнение дерева без ограничения количества связей, входящих в его вершину.

Это интересно

В 1971 г. на конференции по языкам систем данных был опубликован официальный стандарт сетевых баз данных, который известен как модель CODASYL. В 1970-х гг. независимые производители программного обеспечения реализовали сетевую модель в таких программных продуктах, как IDMS компании *Cullinet*, Total компании *Cincom* и СУБД Adabas, которые были в свое время очень популярны.

К достоинствам сетевых БД можно отнести гибкость, стандартизацию и быстродействие.

Однако и иерархические, и сетевые БД были очень жесткими, наборы отношений и структуру записей приходилось задавать наперед, а изменение структуры БД обычно означало перестройку всей базы. Ко всему прочему, они были инструментами программистов. Чтобы получить ответ на вопрос типа: «Какой товар наиболее часто заказывает компания XX?», программисту приходилось писать программу для навигации по базе. Реализация пользовательских запросов часто затягивалась на недели и месяцы, и к моменту появления запрошенной информации она часто уже оказывалась бесполезной.

Недостатки иерархической и сетевой моделей привели к появлению новой реляционной модели, созданной Коддом в 1970 г. и вызвавшей всеобщий интерес. Реляционная модель была попыткой упростить структуру БД, и теперь все данные представлялись в виде простых таблиц, разбитых на строки и столбцы.

Реляционной называется БД, в которой все данные, доступные пользователю, организованы в виде таблиц, а все операции с данными сводятся к операциям над этими таблицами. Этот термин образован от английского слова *relation*, что переводится как отношение.

В реляционной БД информация организована в виде таблиц, разделенных на строки и столбцы, на пересечении которых содер-

жатся значения данных. У каждой таблицы имеется свое уникальное имя, описывающее ее содержание. Каждую строку таблицы можно интерпретировать как набор объектов, находящихся в определенном отношении.

Строки реляционной таблицы являются записями и хранят информацию об одном экземпляре объекта данных, представленного в таблице. Одинаковых записей в таблице не должно быть. Основное требование к реляционной БД состоит в том, что значения полей (столбцов таблицы) должны быть элементарной и неделимой информационной единицей, что создает возможность применять в целях обработки информации математический аппарат реляционной алгебры. Наиболее популярны реляционные СУБД dBase, FoxBase, FoxPro, Clarion, Paradox, Oracle, Access и др.

Схема реляционной базы, содержащая сведения о студентах и их успеваемости, приведена на рис. 6.1. База данных состоит из двух таблиц: «Студент» и «Успеваемость», имеющих общий столбец с именем «Номер зачетной книжки». Он выполняет функцию однозначной идентификации студента. Наличие в двух таблицах одноименного столбца приводит возникновению связи между этими таблицами. Такая связь необходима для получения ответов на запросы, требующие привлечения данных из нескольких таблиц.

Поле (столбец таблицы) — элементарная единица логической организации данных. Каждое поле таблицы имеет уникальное имя, при этом каждое из полей однородно, т. е. данные в нем имеют одинаковые тип и длину. Для описания поля используют имя и тип данных.

Поле, значение которого однозначно определяет соответствующую запись, называется *ключевым*. Если ключевое поле одно — то это *простой ключ*, если ключевых полей несколько, то ключ называется *составным*.

СТУДЕНТ

Номер зачетной книжки	Фамилия	Дата рождения
105	Петров	05.03.1997
106	Сидоров	13.07.1996
107	Иванова	27.09.1997

УСПЕВАЕМОСТЬ

Номер зачетной книжки	Группа	Предмет	Оценка
105	Т-21	Технология	4
106	Т-22	Информатика	5
107	Т-22	Экономика	3

Рис. 6.1. Реляционная база, состоящая из двух таблиц

Поля можно связывать, если ключевые поля таблиц имеют одинаковые свойства (тип и размер).

Запись — это совокупность значений связанных элементов данных. *Экземпляр записи* — это отдельная строка таблицы, содержащая конкретные значения ее полей. *Таблица БД* — это совокупность экземпляров записей одной структуры. Описание структуры БД содержит перечень полей записи и их основные характеристики.

Итак, СУБД представляет собой оболочку, с помощью которой при организации структуры таблиц и заполнения их данными получается та или иная БД. Программные средства включают в себя систему управления, обеспечивающую ввод-вывод, обработку и хранение информации, создание, модификацию и тестирование БД, трансляторы. Базовыми внутренними языками программирования являются языки четвертого поколения. В качестве базовых языков могут использоваться C, C++, Pascal, Object Pascal. Язык C++ позволяет строить программы на языке Visual Basic с широким спектром возможностей и на языке структурированных запросов SQL.

6.2. РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ И ОБОБЩЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С НЕЙ

6.2.1. Основные этапы разработки базы данных

Рассмотрим основные этапы разработки БД.

Этап I. *Уточнение решаемых задач.* На этом этапе составляется список всех основных задач, которые в принципе должны решаться СУБД, включая те, которые не нужны сегодня, но могут появиться в будущем. Под основными понимаются такие задачи, решение которых приведет к формированию необходимых итоговых данных, представленных в формах или отчетах.

Этап II. *Определение последовательности выполнения задач.* Для того чтобы программа работала логично и удобно, лучше всего объединить основные задачи в тематические группы и затем упорядочить задачи каждой группы так, чтобы они располагались в порядке их выполнения. Может получиться так, что некоторые задачи будут связаны с разными группами или что выполнение не-

которой задачи должно предшествовать выполнению другой, принадлежащей к иной группе.

Этап III. *Анализ данных.* После формирования списка задач наиболее важным этапом является составление подробного перечня всех данных, необходимых для решения каждой задачи. Некоторые данные понадобятся в качестве исходных и меняться не будут. Другие данные проверяются и изменяются в ходе выполнения задачи. Некоторые данные могут быть удалены или добавлены. И наконец, некоторые данные будут получены с помощью вычислений: их вывод станет частью задачи, но в БД они не вносятся.

Этап IV. *Определение структуры данных.* После предварительного анализа всех необходимых элементов данных нужно упорядочить их по объектам и соотнести объекты с таблицами и запросами БД. Для реляционных БД типа Access используется процесс, называемый нормализацией, в результате которого вырабатывается наиболее эффективный и гибкий способ хранения данных.

Этап V. *Разработка макета приложения и пользовательского интерфейса.* После задания структуры таблиц в Microsoft Access легко создать его макет с помощью форм и связать их между собой, используя несложные макросы или процедуры обработки событий.

Этап VI. *Создание приложения.* В случае простых задач созданный макет является практически законченным вариантом СУБД. Однако иногда приходится писать процедуры, позволяющие полностью автоматизировать решение всех намеченных в проекте задач.

Этап VII. *Тестирование и усовершенствование БД.* После завершения работ по отдельным компонентам необходимо проверить функционирование БД в каждом из возможных режимов. При использовании Visual Basic для приложений в вашем распоряжении имеются разнообразные средства отладки, позволяющие проверить работу приложения, выявить и исправить ошибки.

6.2.2. Обобщенная технология работы с базами данных

Технология работы с БД имеет несколько этапов, а именно: построение информационно-логической модели БД, создание структуры таблиц БД, ввод и редактирование данных, обработку данных, содержащихся в таблицах, и вывод информации из базы.

На первом этапе создания БД строится *информационно-логическая* (инфологическая) *модель*. Для построения инфологической модели необходимо сделать анализ существующей БД, определить источник

данных, посмотреть решаемые с помощью базы задачи и продумать проблемы, которые будут решаться в будущем. Идентифицировав данные и задачи, которые следует решать, необходимо разделить их на группы, которые впоследствии станут таблицами БД.

Создание структуры таблиц БД предполагает определение групп и типов данных, которые будут храниться в таблицах, задание размера полей в каждой таблице и определение ключей — общих элементов таблиц.

Ввод и редактирование данных производятся двумя способами: с помощью специальных форм и непосредственно в таблицу без использования форм.

Обработка информации в БД производится путем выполнения запросов или в процессе выполнения специально разработанной программы.

Запрос — это команда, формулируемая для СУБД, которая требует представить определенную, указанную в запросе информацию. Язык SQL — это структурированный язык запросов (Structured Query Language). Запросы являются наиболее часто используемым аспектом SQL. Все запросы в SQL конструируются на базе команды SELECT (выбор).

Результатом выполнения запроса является таблица с временным набором данных (динамический набор). Записи динамического набора могут включать в себя поля из одной или нескольких таблиц. На основе запроса можно построить отчет или форму.

Для вывода информации из базы данных существует специальное средство — *отчеты*. Они позволяют:

- включать в отчет выборочную информацию из таблиц БД;
- добавлять информацию, не содержащуюся в базе;
- выводить итоговую информацию из базы;
- располагать выводимую информацию в любом удобном виде;
- включать в отчет информацию из разных таблиц.

6.3. ВЫБОР СУБД ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Широкий спектр применений программных средств накопления и хранения информации диктует необходимость разработки СУБД, отличающихся друг от друга функциональными возможностями

и предназначенных для широкого круга пользователей — от новичка до системного программиста.

Современные СУБД можно подразделить на три категории:

1) программные продукты корпоративного направления — Oracle и MS SQL Server;

2) предназначенные для работы с информационными массивами в небольших компаниях — MS Access и Borland Interbase;

3) СУБД для Web, реализующие создание web-сайтов с небольшими БД — MySQL и опять-таки Borland Interbase.

Какими свойствами должна обладать СУБД в зависимости от этих категорий?

Системы управления базами данных *корпоративного направления* должны быть надежными, что обеспечивается резервным копированием; безопасными — иметь защиту от несанкционированного доступа; работать с огромными объемами данных и обладать широкими функциональными возможностями.

Рынок корпоративных серверных СУБД представлен Oracle, MS SQL, DB2, Sybase и InterBase. Oracle остается лидером на рынке хранилищ данных как в отношении доли рынка (49 %), так и инноваций разработок.

Для небольших компаний программы работы с БД должны обладать не только надежностью и функциональностью, но и работать без выделенного сервера. Локальными или настольными называют СУБД типа Access, Paradox и т. п. В них определен формат данных, который учитывает параллельное выполнение операций, возможность доступа к БД нескольких пользователей и т. д. Недостатки таких СУБД становятся очевидными не сразу, а по мере увеличения количества данных и числа пользователей: снижается производительность и учащаются случаи сбоев.

Системам управления базами данных *для Web* присущи высокая скорость обработки данных, нетребовательность к ресурсам и удобное удаленное администрирование. MySQL — это система управления реляционными БД. Сейчас это самый распространенный сервер БД в Интернете. MySQL — быстрая, но немного ограниченная СУБД. Хорошо подходит для проектов, не требующих сложных баз (например, для web-проектов). MySQL обеспечивает хороший уровень безопасности, надежности и масштабируемости. За счет применения сжатия данные хранятся более эффективно и занимают меньше места.

На сегодняшний день наиболее популярными СУБД являются Oracle, MS SQL Server, Borland Interbase, MySQL и MS Access 2007.

СУБД Oracle. Oracle — одна из наиболее мощных современных СУБД, предназначенных для реализации БД уровня корпорации, что предъявляет серьезные требования к серверу.

Oracle может работать в большинстве ОС: Windows NT, Windows 2000, Linux, UNIX, AIX, Nowell Netware. А это в свою очередь позволяет выбирать наиболее удобную для корпоративных задач платформу сервера. Например, если организация предпочитает использовать ОС не от Windows, то она легко может себе это позволить. Некоторые организации могут ориентироваться на решения на базе UNIX-систем, славящихся надежностью и устойчивостью в качестве серверной платформы, при этом продолжая использовать привычный пользователям Windows на клиентских компьютерах.

Использование Oracle в качестве СУБД дает возможность выбора языка программирования. Традиционно для этого используется язык PL/SQL, но можно использовать и гораздо более мощный язык программирования Java.

Ни одна СУБД не может считаться хорошей, если она не имеет мощных и удобных средств администрирования. Oracle полностью удовлетворяет этим требованиям и располагает средствами администрирования не только одного сервера, но и группы серверов, расположенных в разных частях планеты.

Основными преимуществами Oracle можно считать поддержку БД очень большого объема (до 64 Гбайт), мощные средства разработки и администрирования, поддержку многопроцессорности и двух языковых сред, а также интеграцию с Web. Вместе с этим программа предъявляет серьезные аппаратные требования и высокую цену.

СУБД MS SQL Server. MS SQL Server 2000 получила широкое распространение как у нас в стране, так и за рубежом, поскольку она предлагает широкий спектр услуг администрирования и легко масштабируется. Это позволяет использовать ее в ИС для среднего бизнеса и больших корпоративных информационных системах.

В основе платформы MS SQL Server используется среда Windows. Главное преимущество программы — тесная интеграция с программными продуктами от *Microsoft* и возможность экспорта/импорта данных в большинство распространенных форматов данных, что дает возможность использовать MS SQL Server как центральное хранилище данных.

СУБД Borland Interbase. Borland Interbase содержит все, что требуется от СУБД, предназначенной для нужд малого и среднего бизнеса. К тому же начиная с версии 6.0 программа стала бесплат-

ной, что тоже существенно. Программа нетребовательна к аппаратной части — минимальная конфигурация: Pentium 100; оперативная память — 32 Мбайт RAM; объем дисковой памяти, необходимой для хранения базы, — 50 Мбайт. Borland Interbase поддерживается платформами Windows и Linux, а также UNIX, NetBSD, FreeBSD.

Borland Interbase является одной из самых быстродействующих СУБД, уступая разве что MySQL.

Как существенное преимущество следует рассматривать то, что такие популярные языки программирования от *Borland*, как Delphi, Kylix и C++Builder поставляются с компонентами, позволяющими работать с данной СУБД. Именно это обусловливает очень высокое быстродействие работы программы.

СУБД MySQL. MySQL заслужила популярность благодаря своей высокой производительности при создании web-приложений. Она получила широкое распространение в качестве средства работы с базами данных во Всемирной паутине. Программа совершенно нетребовательна к ресурсам сервера, на котором работает, очень быстрая и к тому же это совершенно бесплатная — исходные коды и дистрибутивы для различных платформ доступны на сайте в Интернете. MySQL предназначена в первую очередь для работы в сети.

Изначально программа была ориентирована на ОС Linux, но сейчас уже существуют версии программы для ОС Windows, UNIX, NetBSD, FreeBSD, AIX. В последнее время программа завоевывает популярность у пользователей Macintosh с использованием ОС MacOS X. И это происходит несмотря на то, что MySQL не может похвастаться очень богатым набором возможностей.

СУБД MS Access 2007. Назначение этого широко известного программного продукта — решение локальных офисных задач с ограниченным объемом данных и формирование отчетов по результатам работы, при этом отчеты могут быть представлены в стандартном для офисных приложений виде.

Большинство пользователей знают MS Access как компонент MS Office, предназначенный для работы с БД. Многие ли знают о его возможностях, достоинствах и недостатках?

А ведь MS Access — феноменальный программный продукт, реализованный по принципу «все в одном». Он одновременно является и средой разработки на двух языках программирования (Visual Basic и сильно усеченный диалект SQL), и CASE-средством, а также мощным и наглядным средством создания отчетов по результатам работы.

Используя только MS Access, можно производить полный цикл работ от проектирования до внедрения готовой программы. Только MS Access позволяет создать программы, состоящие из одного файла, содержащего как текст программы, так и реляционную БД сложной структуры. К достоинствам программы нужно отнести простоту работы с ней, а также разнообразные запросы, позволяющие отбирать данные по определенному признаку, производить расчеты и т. п.

Программа дает возможность формировать необходимые элементы как в электронном, так и в печатном виде. Кроме всего прочего, MS Access легко интегрируется с другими решениями от *Microsoft*. Это позволяет использовать программу MS Access как клиентскую часть информационного комплекса в связке с MS SQL Server, выступающей в качестве серверной части.

К недостаткам программы можно отнести ограниченный объем обрабатываемых данных и медлительность, поскольку MS Access является одной из самых медленных СУБД. Это накладывает ограничения на использование программы — не рекомендуется применять MS Access для базы, которая может разрастись свыше 100 Мбайт. Поэтому ее нужно осторожно использовать в проектах, которые с высокой степенью вероятности будут расширяться в дальнейшем.

Все рассмотренные СУБД имеют свои достоинства и недостатки, и чтобы определиться с выбором, следует четко представлять, для каких целей программа будет применяться.

Если требуется разработать систему автоматизации для большого холдинга и при этом обработать данные в реальном масштабе времени, то наилучшим решением будет Oracle. Ведь именно он способен обрабатывать огромные объемы данных и имеет удобные средства администрирования удаленных серверов.

В крупной организации, уже имеющей множество разрозненных ИС, реализованных на самых разных технологиях, возникает необходимость их объединения в единую систему автоматизации. Такое объединение позволило бы руководству компании анализировать результаты работы предприятия в целом. Удачным выбором в этом случае будет MS SQL Server и его возможности экспорта и импорта данных в разные форматы. К тому же, следует учитывать возможности этой СУБД в качестве основы для систем поддержки принятия решений.

Для малых предприятий и небольших организаций удачным будет выбор Borland Interbase 6.0, который поддерживает базы до 1 Гбайт, не требуя выделенного сервера.

Для небольших сайтов, имеющих рекламное назначение, оптимальным решением будет MySQL, поскольку он вряд ли годится для решения более серьезных задач.

MS Access 2007 идеален для решения небольших офисных задач или же для автоматизации в маленьких фирмах с персоналом до 20 сотрудников. Это средство не требует особых затрат на разработку, так как работать с ним может даже человек с небольшими знаниями в области программирования.

6.4. ОСНОВЫ РАБОТЫ СУБД MS ACCESS 2007

6.4.1. Основные сведения

Рассмотрим работу СУБД на примере Microsoft Office Access 2007, входящей в пакет MS Office 2007. MS Access 2007 имеет новый интерфейс пользователя. Этот интерфейс создан в результате всесторонних исследований и тестов на эффективность и практичность. Целью его разработки было упрощение доступа к необходимым командам.

При запуске приложения Office Access 2007 из меню *Пуск* в Windows или с помощью ярлыка на *рабочем столе* (но не когда БД открывают щелчком мыши) отображается окно *Приступая к работе с Microsoft Office Access* (рис. 6.2). В нем показано, с чего можно начать работу в Access.

Можно создать новую пустую БД, создать базу с помощью шаблона или открыть одну из последних баз (если ранее было открыто несколько БД). Можно также перейти на web-узел Microsoft Office Online для получения дополнительных сведений или нажать кнопку *Office*, чтобы открыть существующую базу данных через меню.

Рассмотрим элементы окна БД Access (рис. 6.3). В отличие от предыдущих версий вплоть до Access 2003 версия Access 2007 имеет новый интерфейс. Самый важный из новых элементов интерфейса — лента, являющаяся частью интерфейса Microsoft Office Fluent. *Лента* представляет собой полосу в верхней части окна программы, на которой доступны группы команд. Лента Office Fluent обеспечивает единую среду работы с командами и является основной заменой меню и панелей инструментов.

На ленте расположены вкладки, которые содержат команды, объединенные в группы в соответствии с логикой работы. В Office



Рис. 6.2. Окно запуска программы MS Access 2007

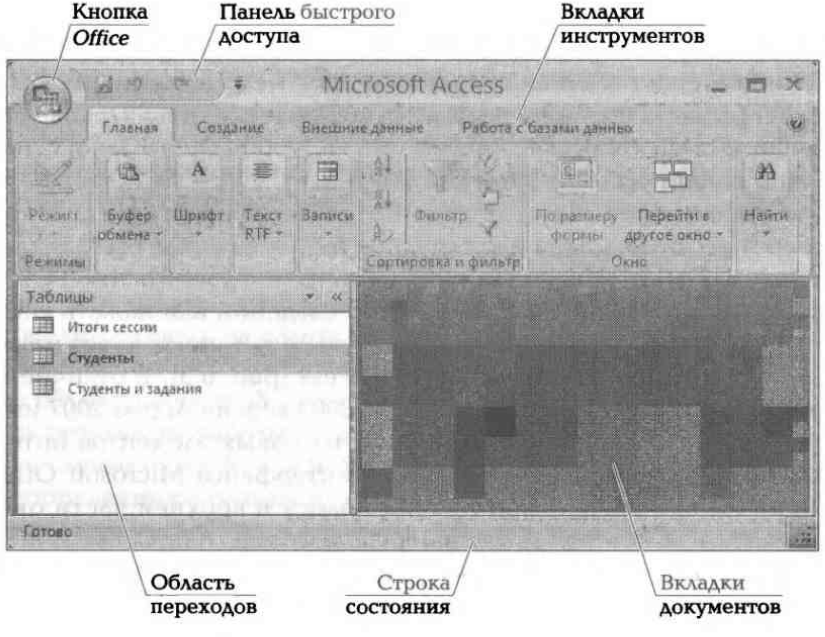


Рис. 6.3. Окно базы данных MS Access 2007

Access 2007 основными вкладками ленты являются четыре вкладки: *Главная*, *Создание*, *Внешние данные* и *Работа с базами данных*. Каждая вкладка содержит группу связанных команд, которые могут открывать другие новые элементы интерфейса, например коллекцию элементов управления, позволяющих выбирать варианты по внешнему виду.

Лента Office Fluent заменила собой меню и панели инструментов. В ней сосредоточены все средства выполнения задач, которые раньше находились в меню, панелях инструментов, областях задач и других компонентах интерфейса пользователя. На ней отображаются команды активной вкладки команд. Например, если открыть таблицу в режиме таблицы и нажать кнопку *Форма* на вкладке *Создание* в группе *Формы*, будет создана форма на основе активной таблицы.

При работе с лентой можно использовать сочетания клавиш. Все сочетания клавиш из предыдущей версии Access по-прежнему действуют.

Выбрав одну из вкладок команд, можно увидеть доступные в ней команды.

Вкладки Access и возможные действия каждой из вкладок показаны в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Вкладка команд	Возможные действия
Главная	Выбор другого представления
	Копирование и вставка из буфера обмена
	Задание свойств текущего шрифта
	Установка текущего выравнивания шрифта
	Применение формата RTF к данным типа «Поле MEMO»
	Работа с записями (команды: обновление, создание, сохранение, удаление, итоги, орфография, дополнительно)
	Сортировка и отбор записей
	Поиск записей

Продолжение табл. 6.1

Вкладка команд	Возможные действия
Создание	Создание новой пустой таблицы
	Создание новой таблицы на основе шаблона таблицы
	Создание нового списка на узле SharePoint, а также связанной с этим списком таблицы в текущей БД
	Создание новой пустой таблицы в режиме конструктора
	Создание новой формы на основе активной таблицы или запроса
	Создание новой сводной таблицы или диаграммы
	Создание нового отчета на основе активной таблицы или запроса
	Создание нового запроса, макроса, модуля или модуля класса
Внешние данные	Импорт или связывание внешних данных
	Экспорт данных
	Сбор и обновление данных по электронной почте
	Работа с автономными списками SharePoint
	Создание сохраненных операций импорта и экспорта
	Перенос некоторых или всех частей БД на новый или существующий узел SharePoint
Работа с базами данных	Запуск редактора Visual Basic или выполнение макроса

Окончание табл. 6.1

Вкладка команд	Возможные действия
	Создание и просмотр отношений между таблицами
	Отображение/скрытие зависимостей объектов на листе свойств
	Запуск архивариуса или анализа быстродействия
	Перемещение данных в Microsoft SQL Server или в БД Access (только таблицы)
	Запуск диспетчера связанных таблиц
	Управление надстройками Access
	Создание или изменение модуля Visual Basic для приложений (VBA)

Панель быстрого доступа по умолчанию представляет собой небольшую область, смёжную с лентой, которая обеспечивает доступ к командам одним нажатием кнопки. В набор по умолчанию входят команды, которые обычно требуются чаще всего: *Сохранить*, *Отменить* и *Вернуть*. Однако панель быстрого доступа можно настраивать, добавляя другие часто используемые команды. Можно также изменить расположение и увеличить размер этой панели инструментов. В стандартном уменьшенном виде эта панель находится рядом с вкладками команд ленты. При переключении на крупный размер она располагается под лентой во всю ее длину.

Область переходов — это область в левой части окна, в которой отображаются объекты БД. Область переходов заменяет окно базы, использовавшееся в более ранних версиях Access.

Вкладки документов — это таблицы, запросы, формы, отчеты, страницы и макросы отображаются в виде документов на вкладках.

Строка состояния — это полоса в нижней части окна программы, в которой отображаются сведения о состоянии и располагаются кнопки, позволяющие изменить представление.

Интерфейс работы с объектами БД унифицирован. Для объекта любого типа предусмотрены стандартные режимы работы: создание

и изменение структуры объекта, запуск или просмотр объекта (собственно работа с содержимым объекта). Реализованная в СУБД система управления объектами БД позволяет гибко и оперативно переходить из режима конструирования объекта в режим непосредственной его эксплуатации и обратно. Для открытия объекта БД можно использовать команды контекстного меню, которые зависят от типа объекта.

При возникновении вопросов можно получить справку, нажав клавишу [F1] или щелкнув знак вопроса с правой стороны ленты.

Для создание новой БД в окне *Приступая к работе с Microsoft Office Access* в разделе *Новая пустая база данных* нужно выбрать команду *Новая база данных*. В области *Новая база данных* в поле *Имя файла* ввести имя файла или воспользоваться предложенным именем. Затем нажать кнопку *Создать*. Будет создана новая БД с расширением.*accdb* и открыта новая таблица в режиме таблицы.

В Office Access 2007 предусмотрены несколько шаблонов, а кроме того, существует возможность загрузки дополнительных шаблонов с web-узла Microsoft Office Online. Что представляет собой шаблон? Шаблон Access — это готовая база данных с профессионально разработанными таблицами, формами и отчетами. Шаблоны дают возможность быстро пройти начальные этапы создания БД.

Шаблоны БД можно использовать без изменений или настроить в соответствии с конкретными потребностями. Например, шаблоны помогают сформировать таблицы из имеющихся вариантов таблиц и предоставляют набор форм и отчетов, соответствующих создаваемому типу базы.

Для создания БД на основе специализированного шаблона в окне *Приступая к работе с Microsoft Office Access* в разделе *Шаблоны из Интернета* следует выбрать шаблон. Программа Access создаст на основе шаблона новую БД и откроет ее.

Следующий шаг — создание таблиц для хранения данных. К основным объектам Access помимо таблиц относятся запросы, отчеты, формы, макросы и модули. Но нужно помнить, что таблица — основа базы, и все другие объекты зависят от данных таблиц.

Основные объекты БД Access можно создавать в режимах *Мастер* и *Конструктор*.

6.4.2. Таблицы

Таблицы — это основные объекты любой БД, в которых хранятся все данные, имеющиеся в базе, а также структура базы (поля,

Рис. 6.4. Вкладка инструментов *Создание*



их типы и свойства). Все другие объекты (формы, отчеты, запросы) зависят от данных таблиц.

База данных может включать в себя множество таблиц, в которых хранятся данные по различным темам. Каждая таблица может состоять из множества полей различного типа, включая текст, числа, даты и рисунки.

Таблицу можно сформировать с помощью создания новой БД, вставки таблицы в существующую базу, а также импорта или создания ссылки на таблицу из другого источника данных, такого как книга Excel 2007, документ Word 2007, текстовый файл или другая БД. При создании новой базы в нее автоматически вставляется новая пустая таблица. Затем можно ввести данные, чтобы начать определение полей.

Для создания новой таблицы в существующей базе на вкладке *Создание* в группе *Таблицы* нужно щелкнуть *Таблица* (рис. 6.4). В базу вставляется новая таблица, которая открывается в режиме таблицы.

Таблицы можно также создавать, используя шаблоны таблиц и *Конструктор*. Для создания таблиц «Контакты», «Задачи», «Вопросы», «События» и «Основные фонды» можно использовать шаблоны таблиц, которые включены в Access 2007.

Для создания таблицы можно использовать импорт данных, сохраненных в другом месте, или связь с ними, например, импорт данных или связь с данными электронной таблицы Excel. При импорте данных в новой таблице текущей БД создается копия этих данных. Напротив, при использовании связи с данными в текущей БД создается таблица, динамически связанная с данными, хранящимися в другом месте. Таким образом, данные, изменяемые в связанной таблице, изменяются и в источнике исходных данных.

При создании таблицы в режиме *Конструктор* (кнопка *Создать/Конструктор*) выводится пустая структура таблицы, в которую необходимо ввести имена полей, указать типы данных в полях и задать размеры полей. В нижней части бланка структуры таблицы задаются свойства полей таблицы, позволяющие изменять способ хранения и отображения данных (рис. 6.5).

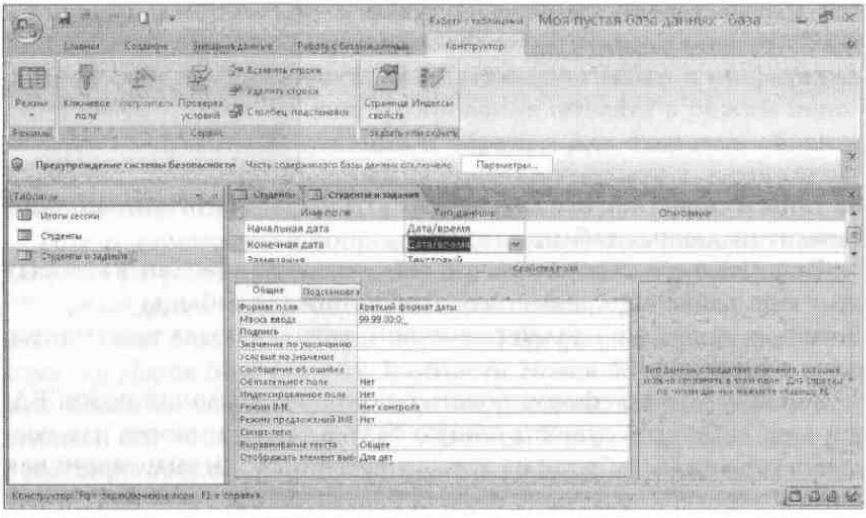


Рис. 6.5. Таблица в режиме *Конструктор*

Характеристики полей базы данных. Поля таблиц базы данных не просто определяют структуру базы — они еще определяют групповые свойства данных, записываемых в ячейки, принадлежащие каждому из полей.

Поля могут иметь любой используемый в офисных приложениях тип данных: *Счетчик*, *Текстовый*, *Числовой*, *Дата/время*, *Логический*, *Поле объекта OLE*. Возможно использование поля комментариев (*Мето*). MS Access автоматически накладывает условия на значения, определяемые типом поля, например, не допускается ввод текста в числовые поля. Установка типа данных одновременно определяет набор дополнительных атрибутов соответствующего поля. В каждом поле могут храниться данные только одного типа. Изменение типа поля после ввода данных в таблицу может привести к потере данных.

Если поле используется в качестве первичного ключа таблицы, то оно может иметь любой тип данных. Часто применяется тип данных *Счетчик*, который гарантирует, что при вводе данных в это поле автоматически попадает номер записи в возрастающей последовательности. Можно задействовать в качестве первичного ключа определенный пользователем набор полей. Мемо-поля и поля объекта OLE не могут быть первичными ключами. Во время ввода данных в поля первичного ключа MS Access автоматически следит за тем, чтобы в поля вводились уникальные или повторяющиеся

значения в соответствии с заданным свойством *Индексированное поле*. Ключи не только идентифицируют записи таблиц, но и используются для установки межтабличных связей.

Далее перечислены основные характеристики полей таблиц БД на примере СУБД Microsoft Access:

- *имя поля* — определяет, как следует обращаться к данным этого поля при автоматических операциях с базой (по умолчанию имена полей используются в качестве заголовков столбцов таблиц);
- *тип поля* — определяет тип данных, которые могут содержаться в данном поле;
- *размер поля* — определяет предельную длину (в символах) данных, которые могут размещаться в данном поле;
- *формат поля* — определяет способ форматирования данных в ячейках, принадлежащих полю;
- *маска ввода* — определяет форму, в которой вводятся данные в поле (средстве автоматизации ввода данных);
- *подпись* — определяет заголовок столбца таблицы для данного поля (если подпись не указана, то в качестве заголовка столбца используется свойство *Имя поля*);
- *значение по умолчанию* — то значение, которое вводится в ячейки поля автоматически (средство автоматизации ввода данных);
- *условие на значение* — ограничение, используемое для проверки правильности ввода данных (средство автоматизации ввода, которое используется, как правило, для данных, имеющих числовой тип, денежный тип или тип даты);
- *сообщение об ошибке* — текстовое сообщение, которое выдается автоматически при попытке ввода в поле ошибочных данных (проверка ошибочности выполняется автоматически, если задано свойство *Условие на значение*);
- *обязательное поле* — свойство, определяющее обязательность заполнения данного поля при наполнении базы;
- *пустые строки* — свойство, разрешающее ввод пустых строковых данных (от свойства *Обязательное поле* отличается тем, что относится не ко всем типам данных, а лишь к некоторым, например, к текстовым);
- *индексированное поле* — если поле обладает этим свойством, все операции, связанные с поиском или сортировкой записей

по значению, хранящемуся в данном поле, существенно ускоряются. Кроме того, для индексированных полей можно сделать так, что значения в записях будут проверяться по этому полю на наличие повторов, что позволяет автоматически исключить дублирование данных.

Если в БД должна содержаться информация о разных классах объектов, то она разбивается на отдельные таблицы. Связь между таблицами осуществляется с помощью общих полей. Связи между любыми двумя таблицами относятся к одному из трех типов: «один-к-одному» (1:1), «один-ко-многим» (1:М) и «много-ко-многим» (М:М).

Связь типа «один-к-одному». При этом типе связи каждой записи в одной таблице соответствует не более одной записи в другой таблице. Этот вид связи встречается довольно редко. В основном в тех случаях, когда часть информации об объекте либо редко используется, либо является конфиденциальной (такая информация хранится в отдельной таблице, которая защищена от несанкционированного доступа).

Связь типа «один-ко-многим». При таком типе связи каждой записи в одной таблице соответствует несколько записей в связанной таблице. Этот наиболее распространенный тип связей. Для его реализации используются две таблицы. Одна из них представляет сторону «один», другая — сторону «много». Например, нужно иметь информацию о студентах и результатах сдачи ими экзаменов (дата сдачи, предмет, оценка и т.д.). Если все это хранить в одной таблице, то ее объем неоправданно возрастет, так как в ней для каждой записи об очередном экзамене должны повторяться все анкетные сведения о студенте. Поскольку *Студент* и *Экзамены* — это разные классы объектов, то и свойства их должны храниться в разных таблицах.

Решением этой задачи является создание двух таблиц. Условно назовем их *Студенты* и *Экзамены*. В каждой из них хранятся соответствующие свойства. Для связи этих таблиц нужно использовать только часть информации о студенте, сдающем экзамен. Но она должна однозначно определять каждого студента среди всех. Такой информацией может явиться, например номер зачетки (он уникален для каждого студента).

В таблице со стороны «один» (в нашем примере *Студенты*) такие поля называются ключевыми. Основное требование к значениям в ключевых полях — их уникальность для каждой записи, т.е. они не должны повторяться.

Связь типа «много-ко-многим». При таком типе связи множеству записей в одной таблице соответствует множество записей

в связанной таблице. Большинство современных СУБД непосредственно не поддерживают такой тип связи. Для его реализации такая связь разбивается на две связи типа «один-ко-многим». Соответственно, для хранения информации потребуется уже три таблицы: две со стороны «много» и одна со стороны «один». Связь между этими тремя таблицами также осуществляется по общим полям.

Механизм описания логических связей между таблицами в MS Access реализован в виде объекта, называемого *Схемой данных*. Схема данных представляет собой графическое изображение таблиц и их взаимосвязей.

Для создания связей между таблицами на вкладке *Работа с базами данных* в группе *Отображение* нужно выбрать пункт *Схема данных*.

Если ни одной связи еще не определено, автоматически откроется диалоговое окно *Добавить таблицу*. Если окно не открылось, на вкладке *Структура* в группе *Связи* необходимо нажать кнопку *Добавить таблицу*.

В диалоговом окне *Добавить таблицу* отображены все таблицы и запросы, содержащиеся в БД. Чтобы отобразить только таблицы, нужно выбрать пункт *Таблицы*. Чтобы отобразить только запросы, следует выбрать пункт *Запросы*. Чтобы отобразить и таблицы, и запросы, необходимо выбрать пункт *Таблицы и запросы*.

Затем надо выбрать одну или несколько таблиц или запросов и нажать кнопку *Добавить*. После добавления таблиц и запросов на вкладку *Схема данных* требуется нажать кнопку *Закрыть*.

Теперь создаем связь между полями таблиц. Для этого нужно перетащить поле (как правило, поле первичного ключа) из одной таблицы на общее поле (поле внешнего ключа) в другой таблице. Чтобы перетащить сразу несколько полей, следует нажать клавишу [Ctrl] и, удерживая ее, выбрать каждое поле.

Откроется диалоговое окно *Изменение связей* (рис. 6.6).

Обязательно надо убедиться, что поля, имена которых отображены в диалоговом окне, являются общими полями данной связи. Если имя поля неверно, нужно выделить это имя и выбрать верное поле из списка.

К простейшим реализованным в MS Access способам обработки табличных данных относятся сортировка записей, поиск записи по условию, получение выборки записей таблицы, удовлетворяющей некоторому критерию (фильтрация данных таблицы).

Созданная таблица имеет вид, представленный на рис. 6.7. Редактирование и форматирование данных таблицы (печать, сорти-

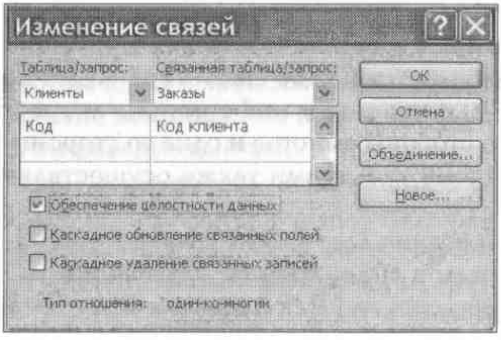


Рис. 6.6. Диалоговое окно *Изменение связей*

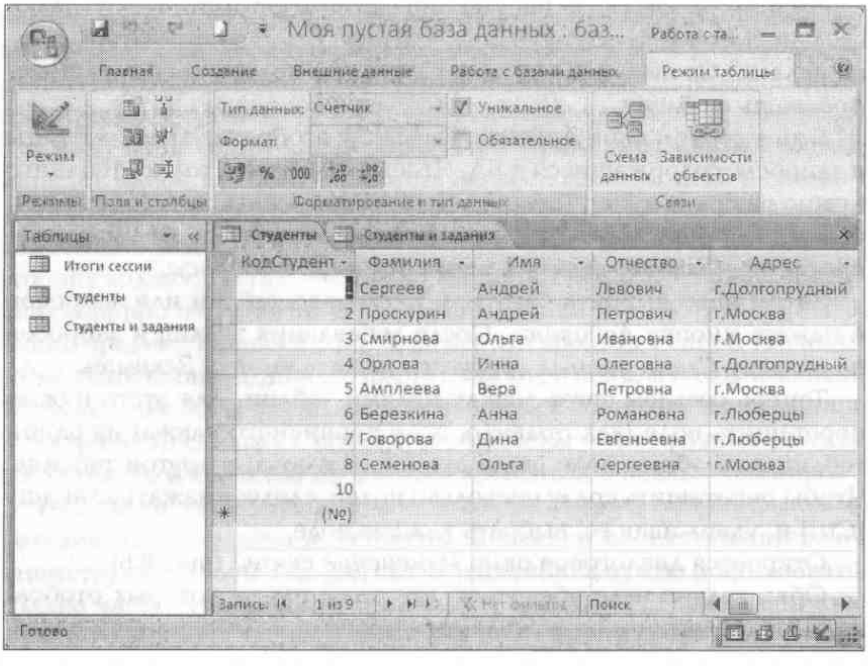


Рис. 6.7. Таблица MS Access

ровка, фильтрация, поиск и др.) производятся командами вкладок инструментов *Главная* и *Режим таблицы*. Перед печатью таблицы необходимо установить параметры страницы и сделать предварительный просмотр.

6.4.3. Формы

Форма — это объект БД, используемый для ввода, изменения или отображения данных из таблицы или запроса. Формы могут применяться для управления доступом к данным: с их помощью можно определять, какие поля или строки данных будут отображаться.

Назначение формы — предоставлять пользователю средства для заполнения только тех полей, которые ему нужно заполнять. Одновременно с этим в форме можно разместить специальные элементы управления (счетчики, раскрывающиеся списки, переключатели, флажки и пр.) для автоматизации ввода.

Преимущества форм раскрываются особенно наглядно, когда происходит ввод данных с заполненных бланков. В этом случае форму делают графическими средствами так, чтобы она повторяла оформление бланка — это заметно упрощает работу наборщика, снижает его утомление и предотвращает появление печатных ошибок. Формы могут содержать графики и диаграммы и иметь специальные поля с функциями.

Существует два вида формирования структуры форм: на основе таблицы и основе запроса. Возможен и комбинированный подход.

С помощью инструмента *Форма* можно создать форму одним щелчком мыши. При использовании этого средства все поля источника данных размещаются в форме. Можно сразу же начать использование новой формы либо при необходимости изменить ее в режиме макета или конструктора.

В Access существует несколько режимов создания формы: *Форма*, *Мастер форм*, *Разделенная форма*, *Несколько элементов*, *Конструктор форм*. Причем самый простой способ создания формы — *Форма*.

Разделенная форма — это новая возможность в Access 2007, позволяющая одновременно отображать данные в двух представлениях — режиме формы и в режиме таблицы. Эти два представления связаны с одним и тем же источником данных и всегда синхронизированы друг с другом. При выделении поля в одной части формы выделяется то же поле в другой части. Данные можно добавлять, изменять или удалять в каждой части формы при условии, что источник записей допускает обновление, а параметры формы не запрещают такие действия.

В форме, созданной с помощью средства *Форма*, одновременно отображается только одна запись. Если нужна форма, в которой

отображается сразу несколько записей, и при этом требуются более широкие возможности настройки, чем у таблицы, можно воспользоваться инструментом *Несколько элементов*.

Пользуясь инструментами группы *Элементы управления* на вкладке *Форматирование*, можно добавить в форму эмблему компании, заголовок, номера страниц или дату и время.

Режим макета представляет собой наиболее наглядный режим для изменения форм. В этом режиме форма фактически выполняется, поэтому можно просматривать данные почти в таком виде, в каком они отображаются в режиме формы. Но в этом же режиме можно изменять и структуру формы. Поскольку при внесении изменений можно просматривать данные, в режиме макета очень удобно задавать размеры элементов управления и выполнять другие задачи, связанные с внешним видом и удобством формы.

Некоторые задачи невозможно выполнить в режиме макета; в случае необходимо переключиться в режим конструктора. В определенных случаях в Access отображается сообщение о том, что для внесения изменений следует переключиться в режим конструктора.

Режим конструктора позволяет более подробно просмотреть структуру формы. Можно просматривать разделы колонтитулов и данных формы. В этом режиме форма не выполняется, поэтому при внесении изменений невозможно просматривать базовые дан-

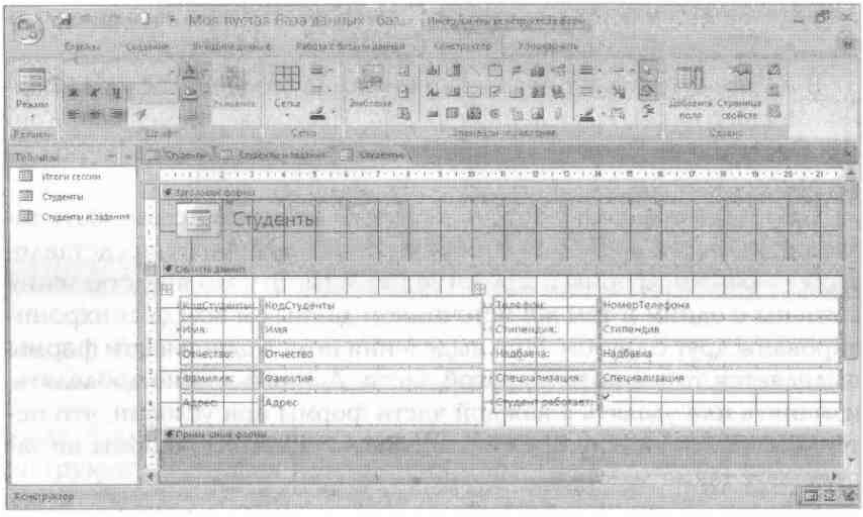


Рис. 6.8. Форма в режиме *Конструктор*

ные. Однако некоторые задачи удобнее выполнять в режиме конструктора, а не макета, в частности:

- добавлять в форму различные элементы управления, такие как надписи, рисунки, линии и прямоугольники;
- изменять источник элемента управления *Поле* непосредственно в поле без использования окна свойств;
- изменять размеры разделов формы, таких как *Заголовок формы* или *Область данных*;
- изменять свойства формы, которые недоступны для изменения в режиме макета.

Окно программы при работе в режиме *Конструктор форм* представлено на рис. 6.8. Форма позволяет вводить, просматривать, редактировать и печатать данные.

6.4.4. Запросы

Запросы служат для извлечения данных из таблиц и предоставления их пользователю в удобном виде. С помощью запросов выполняют такие операции, как отбор данных, их сортировку и фильтрацию, а также преобразование данных по заданному алгоритму, создание новых таблиц, автоматическое наполнение таблиц данными, импортированными из других источников, выполнение вычислений и многое другое. Для разных действий создаются запросы разных типов.

Запрос-выборка предназначен для отбора данных, хранящихся в таблицах и не изменяющий эти данные.

Запрос-изменение используется для изменения или перемещения данных. К этому типу относятся: запрос на добавление записей, запрос на удаление записей, запрос на создание таблицы, запрос на обновление.

Запрос с параметром позволяет определить одно или несколько условий отбора во время выполнения запроса.

Ряд запросов строятся с использованием мастеров. Возможно создание запросов следующих видов (рис. 6.9):

- *простой запрос* — позволяет выбирать поля из нескольких таблиц или запросов;
- *перекрестный запрос* вычисляет сумму, среднее значение, число элементов и значения других статистических функций, группируя данные и выводя их в компактном виде;

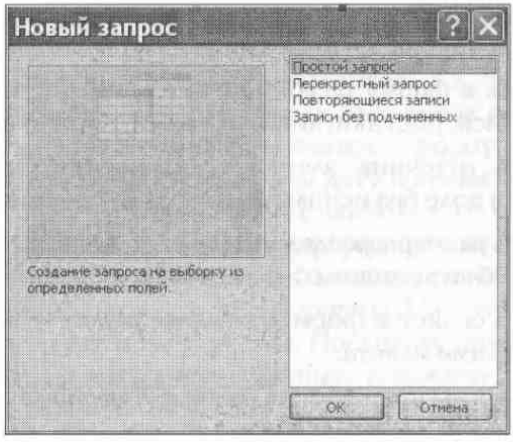


Рис. 6.9. Выбор вида запроса при создании

- *повторяющиеся записи* — выполняют поиск одинаковых записей по какому-либо полю в таблице;
- *записи без подчиненных* — находят все записи, не имеющие соответствующих записей в другой (связанной) таблице.

После выбора *Конструктора* при создании запроса Access предлагается использовать бланк запроса по примеру QBE (рис. 6.10).

В запросе можно создать вычисляемое поле, в котором будут отображаться результаты вычислений, определенных в выражении. Если выражение содержит имя поля, то это имя необходимо заключить в скобки. Если выражение содержит одну или несколько статистических функций (Sum, Avg, Count, Min, Max, StDev или Var), то необходимо использовать группировку, вызываемую нажатием кнопки *Групповые операции*  на панели инструментов.

Для формирования условий отбора полезным является использование *построителя выражений*, который запускается кнопкой панели инструментов  или из контекстного меню, связанного со строкой *Поле* или *Условие отбора* на бланке запроса QBE (рис. 6.11). Особенно удобно пользоваться построителем выражений при конкатенации текста — объединении в форме или отчете текстовых значений из нескольких полей.

При составлении условий запроса и выражений необходимо соблюдать несколько простых правил. Во-первых, выражение имеет всегда логический тип, т. е. его значение должно быть *Да* или *Нет*. В бланке запроса опускается часть выражения, содержащая

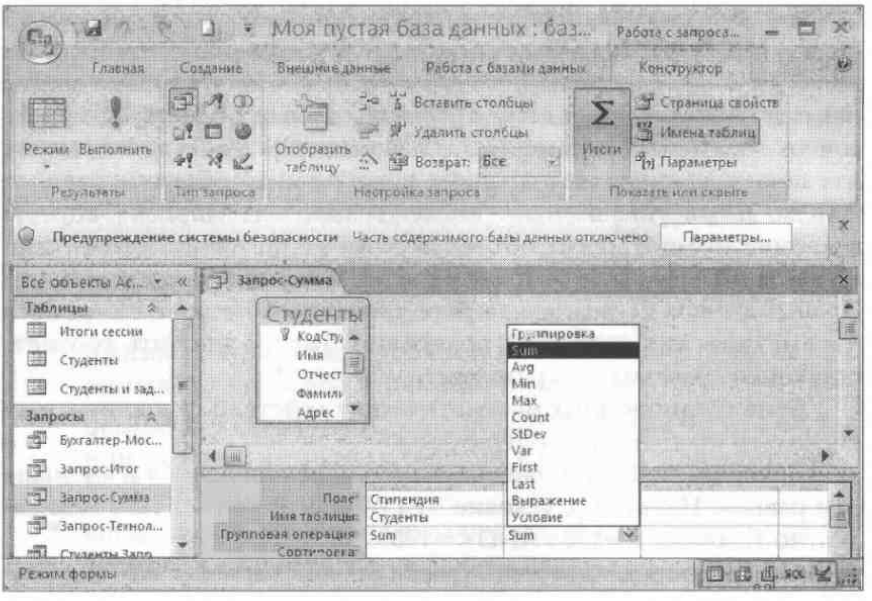


Рис. 6.10. Бланк запроса QBE при создании запроса в *Конструкторе*

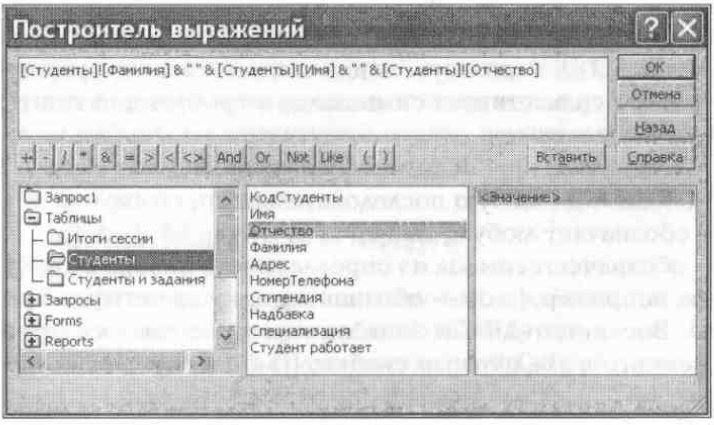


Рис. 6.11. Использование *Построителя выражений* при объединении полей

имя поля, потому что оно задано в той же колонке. Во-вторых, существуют определенные требования к синтаксису выражения: имена полей заключаются в квадратные скобки, а символьные константы — в кавычки. Имя объекта БД (таблицы, формы или запроса) отделяется от имени поля восклицательным знаком.

Окно построителя имеет четыре области со своими полосами прокрутки. В верхней области располагается создаваемое выражение. Три нижние используются для выбора элементов. Они заполняются по иерархическому принципу. Левая область содержит список всех источников данных для запроса. Средний список служит для показа элементов, входящих в выбранный объект из левого списка. На рисунке в левом списке указано имя запроса (*Запрос1*) и имена таблиц и других объектов базы, а в средней части — имена полей, входящих в этот запрос или таблицу (*Фамилия, Имя...*). Правый список служит для выбора объектов. Кнопки с символами математических операций позволяют быстро вводить соответствующие символы в выражение.

Кроме традиционных математических действий существует еще несколько специальных операторов.

BETWEEN AND заменяет знаки «больше или равно» и «меньше или равно». Например, условие BETWEEN 1985 AND 1989 эквивалентно условию >=1985 AND<=1989.

Знак «^» определяет возведение в степень. Знак «&» используется для сложения данных символьного типа. Для соединения можно использовать и более привычный знак «+». Например, эквивалентны следующие три выражения: «Петров», «Петр»&«ов», «Петр»+«ов».

Оператор LIKE используется для создания масок при определении строк с неизвестными символами и требует дополнительных специальных символов:

? — обозначает любой одиночный символ;

* — обозначает любую последовательность символов;

— обозначает любую цифру;

[] — обозначают символ из определенного набора в квадратных скобках, например, [a-d] — обозначает одну из четырех букв: a, b, c или d. Восклицательный знак инвертирует смысл выражения, заключенного в квадратные скобки: [!1-5] исключает цифры от 1 до 5.

Для построения условий отбора также могут использоваться логические операторы: AND, EQV, OR.

6.4.5. Отчеты

Отчеты представляют собой наилучшее средство представления информации из БД в виде печатного документа. В основном отчеты применяются для просмотра «картины в целом», поэтому часто базируются на многотабличных запросах.

По своим свойствам и структуре отчеты во многом похожи на формы, но предназначены только для вывода данных, причем для вывода не на экран, а на печатающее устройство (принтер). В связи с этим отчеты отличаются тем, что в них приняты специальные меры для группировки выводимых данных и для вывода специальных элементов оформления, характерных для печатных документов (верхний и нижний колонтитулы, номера страниц, служебная информация о времени создания отчета). Отчеты могут содержать данные из нескольких таблиц или запросов.

Можно создать отчеты следующих видов:

- *простая распечатка* из режима таблицы или формы, используемая как черновой вариант отчета;
- *детальный отчет* — хорошо подготовленный отчет в наглядном удобном виде, включающий в себя ряд дополнительных элементов;
- *специальный отчет*, позволяющий подготавливать, например, почтовые наклейки и формы писем.

Идеология работы с отчетами допускает построение простых отчетов, работу с мастером, макетом и конструктором отчетов. Простейший отчет можно представить как табличный или отчет с полями, расположенными в столбец. Мастер отчетов помогает создать существенно более сложный и интересный для пользователей отчет в диалоговом режиме. Режим конструктора является средством работы со структурой отчета и позволяет выполнить более тонкую настройку отчета.

6.4.6. Макросы и модули

Макросы и модули предназначены как для автоматизации повторяющихся операций при работе с СУБД, так и для создания новых функций путем программирования. В СУБД Access макросы состоят из последовательности внутренних команд СУБД и являются одним из средств автоматизации работы с базой.

Макрос — это объект, представляющий собой структурированное описание одного или нескольких действий, которые должен выполнить Access в ответ на определенное событие. Например, можно определить макрос, который в ответ на выбор некоторого элемента в основной форме открывает другую форму. С помощью другого макроса можно осуществлять проверку значения некоторого поля при изменении его содержимого. В макрос можно включить дополнительные условия для выполнения или невыполнения

тех или иных указанных в нем действий. Из одного макроса можно также запустить другой макрос или процедуру VBA.

Модуль — это объект, содержащий программы, написанные на языке Visual Basic для приложений. Модули могут быть независимыми объектами, включающими в себя функции, вызываемые из любого места приложения, но они могут быть и непосредственно «привязаны» к отдельным формам или отчетам для реакции на те или иные происходящие в них изменения.

Модули создаются средствами внешнего языка программирования, в данном случае языка Visual Basic for Applications. Это одно из средств, с помощью которых разработчик базы может заложить функциональные нестандартные возможности, удовлетворить специфические требования заказчика, повысить быстродействие системы управления, а также уровень ее защищенности.

Страницы доступа служат для обеспечения доступа к данным, содержащимся в базе, удаленной от потребителя (например, через Интернет).

Итак, мы рассмотрели основные объекты БД Microsoft Access. Основными считаются таблицы, формы, запросы и отчеты. Таблицы предназначены для хранения и редактирования данных. Формы — для ввода данных, отображения их на экране или управления работой приложения. Запрос позволяет пользователю получить нужные данные из одной или нескольких таблиц. Отчет предназначен для создания документа, который впоследствии может быть распечатан или включен в документ, созданный в другой программе.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое БД и СУБД?
2. Каковы основные инфологические модели баз данных? Охарактеризуйте их.
3. Что понимают под реляционной базой данных? Дайте их характеристику.
4. Каковы этапы обобщенной технологии работы с БД?
5. На какие категории делятся современные СУБД?
6. В чем состоят возможности, достоинства и недостатки MS Access?
7. Какие основные объекты СУБД MS Access вы знаете?
8. В чем заключается особенность создания объектов баз данных MS Access в режиме *Конструктор*?
9. Какие виды запросов в MS Access вам известны?
10. Каковы современные СУБД для корпоративного применения?

ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ

IV

РАЗДЕЛ

Глава 7. Технологии создания и преобразования графических информационных объектов

Глава 8. Системы автоматизированного проектирования

Глава 9. Информационно-правовое обеспечение деятельности

Глава 7

ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ

7.1. РАСТРОВАЯ И ВЕКТОРНАЯ ГРАФИКА

Человек воспринимает свет с помощью цветовых рецепторов (колбочек), находящихся на сетчатке глаза. Колбочки чувствительны к красному, зеленому и синему цветам. Сумма красного, зеленого и синего цветов воспринимается человеком как белый цвет, их отсутствие — как черный, а различные их сочетания — как многочисленные оттенки цветов.

А как компьютер «воспринимает» и представляет на мониторе цвет и графическое изображение?

У каждого устройства, задействованного в дизайне или фотографии, будь то цифровая фотокамера, сканер, монитор или принтер, свои характеристики цветопередачи. И если при открытии, редактировании и сохранении изображений не учитывать их, в изображения могут быть внесены непоправимые и некорректные изменения. В зависимости от способа представления графической информации выделяют растровую и векторную графику.

Растровая графика. Растровое изображение представляет собой однослойную сетку точек. Изображение по вертикали и горизонтали разбивается на достаточно мелкие прямоугольники — так называемые элементы изображения, или пикселы (от англ. *pixel* — сокращение от picture element — элементы изображений). Количество пикселов в изображении определяет его разрешение. Пикселы часто называют точками, тогда разрешение измеряется в dpi, т. е. в количестве точек на дюйм.

В компьютерной литературе существует путаница в терминах и иногда авторы измеряют разрешение мониторов в dpi (dot per inch) — точек на дюйм, сканеров в ppi (pixel per inch) — пиксел на дюйм, а принтеров в lpi (line per inch) — линий на дюйм. В то время как другие авторы разрешение любого изображения, независимо от способа его получения, измеряют только в dpi.

Чем выше разрешение, тем большее количество пикселов содержит изображение и тем большим количеством деталей, т. е. качеством, характеризуется такое изображение. Вместе с тем, более высокое разрешение изображения прямо связано с большим размером файла такого изображения, поэтому установка величины разрешения зависит от целей и задач компьютерного пользователя и для конкретной работы будет разной. Например, web-дизайнеры обычно работают с изображениями 72...96 dpi, в то время как полиграфисты предпочитают разрешения изображений от 300 dpi и выше.

В файле, содержащем растровую графику, хранится информация о цвете каждого пиксела данного изображения. Чем меньше прямоугольники, на которые разбивается изображение, тем больше разрешение (resolution), т. е. тем более мелкие детали можно закодировать в таком графическом файле.

Размер (size) изображения, хранящегося в файле, задается в виде числа пикселов по горизонтали (width) и вертикали (height). Для примера, оптимальное разрешение 15-дюймового монитора, как правило, составляет 1 024×768.

Кроме размера для растрового изображения важной является *информация о количестве цветов*, закодированных в файле. Цвет каждого пиксела кодируется определенным числом битов (bit), т. е. элементарных единиц информации, с которыми может иметь дело компьютер. Каждый бит может принимать два значения: 1 или 0. В зависимости от того, сколько битов отведено для цвета каждого пиксела, возможно кодирование различного числа цветов.

Если для кодировки отвести лишь один бит, то каждый пиксел может быть либо белым (значение 1), либо черным (значение 0). Такое изображение называют *монохромным* (monochrome).

Если для кодировки отвести 4 бит, то можно закодировать $2^4 = 16$ различных цветов, отвечающих комбинациям битов от 0000 до 1111.

Если отвести 8 бит, то такой рисунок может содержать $2^8 = 256$ различных цветов (от 00000000 до 11111111), 16 бит — $2^{16} = 65\,536$ различных цветов (кодировка High Color).

Если отвести 24 бит, то потенциально рисунок может содержать $2^{24} = 16\,777\,216$ различных цветов и оттенков (кодировка 24-bit True Color).

С помощью растровой графики можно отобразить и передать всю гамму оттенков и тонких эффектов, присущих реальному изображению. Растровое изображение ближе к фотографии, оно позволяет более точно воспроизводить основные характеристики фотографии: освещенность, прозрачность и глубину резкости.

Чаще всего растровые изображения получают с помощью сканирования фотографий и других изображений, с помощью цифровой фотокамеры или путем «захвата» кадра видеосъемки. Растровые изображения можно получить и непосредственно в графических программах путем преобразовании векторных изображений.

Достоинства растровой графики состоят в том, что:

- каждый пиксел независим друг от друга;
- автоматизация ввода (оцифровки) изобразительной информации технически реализуема; существует развитая система внешних устройств для ввода изображений (к ним относятся сканеры, видеокамеры, цифровые фотокамеры, графические планшеты);
- графике присуща фотореалистичность — можно получать живописные эффекты, например, туман или дымку, добиваться тончайшей нюансировки цвета, создавать перспективную глубину и нерезкость, размытость и т. д.;
- форматы файлов, предназначенные для сохранения точечных изображений, являются стандартными, поэтому не имеет решающего значения, в каком графическом редакторе создано изображение.

Недостатки растровой графики заключаются в том, что:

- объем несжатого файла точечной графики однозначно определяется произведением площади изображения на разрешение и на глубину цвета, если они приведены к единой размерности. При этом совершенно неважно, что отображено на фотографии: белый снежный пейзаж с одиноким столбом вдалеке или сцена рок-концерта с обилием цвета и форм. Если три параметра одинаковы, размер файла будет практически одинаковым;

- при попытке слегка повернуть на небольшой угол изображение, например с четкими тонкими вертикальными линиями, четкие линии превращаются в четкие «ступеньки». Это означает, что при любых трансформациях — поворотах, наклонах, в точечной графике невозможно обойтись без искажений;
- невозможно увеличивать изображения для рассмотрения деталей. Поскольку изображение состоит из точек, то увеличение изображения приводит только к тому, что эти точки становятся крупнее. Никаких дополнительных деталей при увеличении растрового изображения рассмотреть не удается. Более того, увеличение точек растра визуально искажает иллюстрацию и делает ее грубой.

Векторная графика. Векторное изображение представляет собой рисунок в виде комбинации простых геометрических фигур — точек, отрезков прямых и кривых, окружностей, прямоугольников. При этом для полного описания рисунка необходимо знать вид и базовые координаты каждой фигуры, например, координаты двух концов отрезка, координаты центра и диаметр окружности. Этот способ кодирования идеально подходит для рисунков, которые легко представить в виде комбинации простейших фигур, например для технических чертежей.

В тех областях графики, где большое значение имеет сохранение ясных и четких контуров, например в шрифтовых композициях и в создании логотипов, векторные программы незаменимы. Векторная графика может включать в себя и фрагменты растровой графики, и тогда фрагмент становится таким же объектом, как и все остальные, правда, со значительными ограничениями в обработке.

Векторная графика — очень экономичный способ кодирования. Она экономна в плане объемов дискового пространства, необходимого для хранения изображений. Это связано с тем, что сохраняется не само изображение, а только некоторые основные данные, используя которые программа всякий раз воссоздает изображение заново. Кроме того, описание цветовых характеристик не очень сильно увеличивает размер файла.

Важным преимуществом программ векторной графики являются развитые средства интеграции изображений и текста, единый подход к ним, поэтому программы векторной графики незаменимы в области дизайна, технического рисования, для чертежно-графических и оформительских работ.

Однако векторная графика может показаться чрезмерно жесткой, «фанерной». Она ограничена в чисто живописных средствах, поэтому в программах векторной графики сложно создавать фотореали-

стические изображения. Кроме того, векторный принцип описания изображения не позволяет автоматизировать ввод графической информации, как это делает сканер для точечной графики.

Достоинствами векторной графики являются:

- малый объем памяти. При кодировании векторного изображения хранится не само изображение объекта, а координаты четырех точек, поэтому объем памяти очень мал по сравнению с точечной графикой;
- свобода трансформации. Векторное изображение можно вращать, масштабировать без потери качества изображения. Объекты векторной графики просто трансформируются и ими легко манипулировать, что не оказывает практически никакого влияния на качество изображения;
- аппаратная независимость. Векторная графика «работает» с идеальными объектами, которые сами приноравливаются к изменениям: можно не знать, для каких устройств делается тот или иной документ. Векторная графика максимально использует возможности разрешающей способности любого выводного устройства, поэтому изображение всегда будет настолько качественным, на сколько способно данное устройство.

К *недостаткам векторной графики* относятся:

- программная зависимость. Каждая программа сохраняет данные в своем собственном формате, поэтому изображение, созданное в одном векторном редакторе, как правило, не конвертируется в формат другой программы без погрешностей;
- сложность векторного принципа описания изображения, которая не позволяет автоматизировать ввод графической информации и сконструировать устройство подобное сканеру для растровой графики;
- ограниченность векторной графики в чисто живописных средствах; она не предназначена для создания фотореалистических изображений.

7.2. МОДЕЛИ КОДИРОВАНИЯ ЦВЕТА

Способ разделения цвета на составляющие компоненты называется *цветовой моделью*. В компьютерной графике применяются три цветовые модели: *RGB*, *CMYK* и *HSB*.

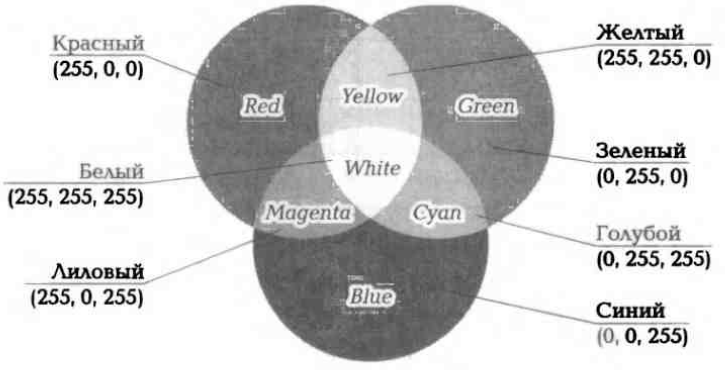


Рис. 7.1. RGB-модель цветопередачи

***RGB*-модель.** Это наиболее распространенный способ кодирования цвета. При данном способе кодирования любой цвет представляется в виде комбинации трех цветов: красного (*red*), зеленого (*green*) и синего (*blue*), взятых с разной интенсивностью. Первые буквы английских названий цветов и составляют название этой системы цветопередачи — *RGB*.

Цвета в палитре *RGB* формируются путем сложения базовых цветов, которые могут иметь различную интенсивность (рис. 7.1). Цвет палитры *Color* можно определить с помощью формулы $Color = R + G + B$.

При этом нужно учитывать глубину цвета — количество битов, отводимое в компьютере для кодирования цвета.

Для глубины цвета 24 бит: $0 \leqslant R \leqslant 255$, $0 \leqslant G \leqslant 255$, $0 \leqslant B \leqslant 255$.

Формирование цвета в виде комбинации трех цветов, взятых с разной интенсивностью в *RGB*-модели цветопередачи, представлено в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Цвет	Формирование цвета
Черный	$Black = 0 + 0 + 0$
Белый	$White = R_{max} + G_{max} + B_{max}$
Красный	$Red = R_{max} + 0 + 0$
Зеленый	$Green = 0 + G_{max} + 0$

Окончание табл. 7.1

Цвет	Формирование цвета
Синий	$Blue = 0 + 0 + B_{max}$
Голубой	$Cyan = 0 + G_{max} + B_{max}$
Пурпурный	$Magenta = R_{max} + 0 + B_{max}$
Желтый	$Yellow = R_{max} + G_{max} + 0$

Интенсивность каждого из трех цветов — это один байт (т. е. число в диапазоне от 0 до 255), который хорошо представляется двумя 16-ричными цифрами (числом от 00 до FF). Таким образом, цвет удобно записывать тремя парами 16-ричных цифр, как это принято, например, в HTML-документах.

В языке гипертекстовой разметки документов HTML цвета можно задавать так: черный — 000000, белый — FFFFFF, желтый — FFFF00 и т. д.; чтобы получить более темный желтый цвет, нужно одинаково уменьшить интенсивности красного и зеленого — A7A700.

Чем больше значение байта цветовой составляющей, тем ярче этот цвет, при наложении одной составляющей на другую яркость суммарного цвета также увеличивается.

Цветовая модель *CMYK*. Эта модель чаще всего применяется в полиграфии. Напечатанное на бумаге изображение человек воспринимает в отраженном свете. Если на бумагу краски не нанесены, то падающий белый свет полностью отражается, и мы видим белый лист бумаги. Если краски нанесены, то они поглощают определенные цвета.

При печати изображений на принтерах используется палитра цветов в системе *CMY*. Основными красками в ней являются *cyan* — голубая, *magenta* — пурпурная и *yellow* — желтая. Первые буквы английских названий цветов и составляют основу названия этой системы цветопередачи — *CMY*.

Эти цвета получают в результате вычитания основных цветов модели *RGB* из белого цвета. Черный цвет задается отдельно. Увеличение количества краски приводит к уменьшению яркости цвета. Цвета в палитре *CMY* формируются путем наложения красок базовых цветов.

Цвет палитры *Color* можно определить с помощью формулы

$$Color = C + M + Y.$$

Интенсивность каждой краски задается в процентах:

$$0\,\% \leqslant C \leqslant 100\,\%, \quad 0\,\% \leqslant M \leqslant 100\,\%, \quad 0\,\% \leqslant Y \leqslant 100\,\%.$$

Смешивая попарно краски системы *CMY*, мы получим базовые цвета в системе цветопередачи *RGB*.

Формирование цвета в виде комбинации цветов в *CMY*-модели цветопередачи представлено в табл. 7.2.

Если нанести на бумагу пурпурную и желтую краски, то будет поглощаться зеленый и синий свет, и мы увидим красный цвет.

Если нанести на бумагу голубую и желтую краски, то будет поглощаться красный и синий свет, и мы увидим зеленый цвет.

Если нанести на бумагу пурпурную и голубую краски, то будет поглощаться зеленый и красный свет, и мы увидим синий цвет.

Смешение трех красок — голубой, желтой и пурпурной — должно приводить к полному поглощению света, и мы должны увидеть черный цвет. Однако на практике вместо черного получается грязно-бурый цвет, поэтому в цветовую модель добавляют еще один, истинно черный цвет. Так как буква *B* уже используется для обозначения синего цвета, для обозначения черного цвета принята последняя буква в английском название черного цвета — *blaK*, т. е. *K*. Расширенная палитра получила название *CMYK*.

Таблица 7.2

Цвет	Формирование цвета
Черный	$Black = C + M + Y = W - G - B - R = K$
Белый	$White = (C = 0, M = 0, Y = 0)$
Красный	$Red = Y + M = W - G - B = R$
Зеленый	$Green = Y + C = W - R - B = G$
Синий	$Blue = M + C = W - R - G = B$
Голубой	$Cyan = C = W - R = G + B$
Пурпурный	$Magenta = M = W - G = R + B$
Желтый	$Yellow = Y = W - B = R + G$



Рис. 7.2. Кодировка цвета в палитре

В струйных принтерах для получения изображений высокого качества используются четыре картриджа, содержащие базовые краски системы цветопередачи *CMYK*.

В графических редакторах обычно имеется возможность перехода от одной модели цветопередачи к другой. Это можно сделать как с помощью мыши, перемещая указатель по цветовому полю, так и вводя параметры цветовых моделей с клавиатуры в соответствующие текстовые поля (рис. 7.2).

Системы цветов *RGB* и *CMYK* связаны с ограничениями, накладываемыми аппаратным обеспечением (монитор компьютера в случае *RGB* и типографской краски в случае *CMYK*).

Цветовая модель *HSB*. Эта модель наиболее удобна для человека, так как она хорошо согласуется с моделью восприятия цвета человеком. Компонентами модели *HSB* являются тон (*hue*), насыщенность (*saturation*) и яркость цвета (*brightness*).

Первые буквы английских названий тон—насыщенность—яркость и составляют название этой системы цветопередачи — *HSB*.

Тон — это конкретный оттенок цвета. Насыщенность характеризует его интенсивность или чистоту. Яркость зависит от примеси черной краски, добавленной к данному цвету.

Оттенок цвета (тон) изменяется в интервале от 0 до 360:

$H = 0$ — красный цвет;

$H = 120$ — зеленый цвет;

$H = 240$ — синий цвет;

H = 360 — фиолетовый цвет.

Насыщенность изменяется в интервале от 0 до 100 %: S = 0 % — белый цвет, S = 100 % «чистый» цвет.

Интенсивность, яркость изменяется в интервале 0 до 100:

B = 0 — черный цвет, B = 100 — максимальная яркость.

Технологии построения анимационных изображений и трехмерной графики

Компьютерная анимация создается по тем же законам, что и обычная. Чтобы объект двигался, необходимо весь процесс движения разбить на отдельные кадры, а потом «прокрутить» их, задерживаясь на каждом кадре ровно столько времени, чтобы движение казалось непрерывным, плавным и естественным. Чем больше кадров подготовить, чем лучше они будут прорисованы, тем реалистичнее будет результат. Каждый кадр — это рисунок, и создавать его можно в любом графическом редакторе, сохранив в файле.

Программы 3D-моделирования предназначены для создания объемных моделей физических тел. 3D (от англ. *3 dimensions* — три измерения) — раздел компьютерной графики, охватывающий алгоритмы и ПО для оперирования объектами в трехмерном пространстве, а также результат работы таких программ. Больше всего применяется для создания изображений в архитектурной визуализации, кинематографе, телевидении, компьютерных играх, печатной продукции, а также в науке.

Трехмерное изображение отличается от плоского построением геометрической проекции трехмерной модели сцены на экране компьютера с помощью специализированных программ (рис. 7.3). При этом модель может как соответствовать объектам из реального мира (автомобили, здания, ураган, астероид), так и быть полностью абстрактной (проекция четырехмерного фрактала).

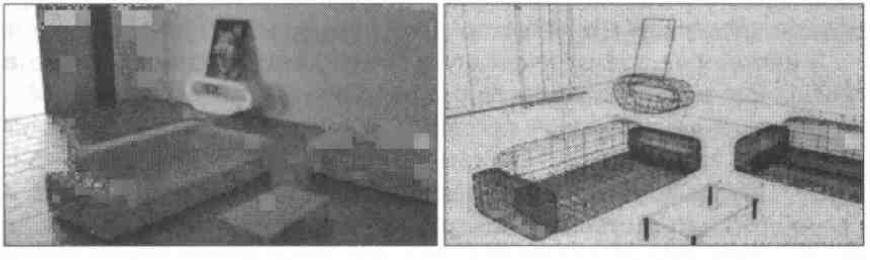


Рис. 7.3. Трехмерное изображение, созданное в программе 3D-моделирования

В последнее время все большее распространение получают программы трехмерного моделирования — 3D Studio Max фирмы *Kinetix*, Softimage 3D компании *Microsoft*. Наиболее революционной с точки зрения интерфейса и возможностей является программа Maya, разработанная консорциумом известных компаний (*Alias*, *Wavefront*, *TDI*).

Обладая разнообразными методами отрисовки (метод трассировки лучей, метод излучательности), эти программы позволяют создавать фотореалистичные растровые изображения с произвольным разрешением из векторных объектов.

Отметим также бесплатные программы для 3D-моделирования и анимации — Blender и 3Dcrafter. Blender — это программа с открытым исходным кодом, предназначенная для трехмерного моделирования, анимации, рендеринга, немножко композитинга и совсем чуть-чуть видеомонтажа.

К программам, помогающим из отдельных рисунков создавать анимацию, относятся GIF Constraction Set, GIF Animator, GIF Master.

7.4. ПОНЯТИЕ О МЕТОДАХ СЖАТИЯ ДАННЫХ. ФОРМАТЫ ФАЙЛОВ

7.4.1. Методы сжатия данных

Графические файлы служат для хранения изображений между сеансами работы с графическими программами и переноса изображений между программами и компьютерами. Графическая информация в файлах кодируется несколько иначе, чем в памяти компьютера. Более того, способов кодирования, называемых форматами, существует множество.

В настоящее время существует более двух десятков форматов графических файлов, например, BMP, GIF, TIFF, JPEG, PCX, WMF, CUR. Есть файлы, которые кроме статических изображений, могут содержать анимационные клипы и звук, например, GIF, PNG, AVI, SWF, MPEG, MOV. Важной характеристикой этих файлов является способность представлять содержащиеся в них данные в сжатом виде.

Если методы сжатия данных применяются к готовым файлам, то часто вместо термина «сжатие данных» употребляют термин «ар-

хивация данных», сжатый вариант данных называют *архивом*, а программные средства, которые реализуют методы сжатия, называются *архиваторами*.

В зависимости от того, в каком объекте размещены подлежащие сжатию данные, различают архивацию файлов, папок и дисков.

Сжатие (*архивация*) *файлов* используется для уменьшения размеров файлов при подготовке их к передаче каналами связи или к транспортированию на внешних носителях маленькой емкости.

Сжатие (*архивация*) *папок* является средством уменьшения объема папок перед долгим хранением, например при резервном копировании.

Сжатие (*уплотнение*) *дисков* предназначено для повышения эффективности использования дискового пространства путем сжатия данных при записи их на носителе информации (как правило, средствами ОС).

Существует много практических алгоритмов сжатия данных, но все они базируются на трех теоретических способах уменьшения избыточности данных:

1) изменение содержимого данных;

2) изменение структуры данных;

3) одновременное изменение как структуры, так и содержимого данных.

Если при сжатии данных происходит изменение их содержимого, то метод сжатия называется *необратимым*, т. е. при восстановлении (разархивировании) данных из архива не происходит полное восстановление информации. Такие методы часто называются методами сжатия с регулированными потерями информации. Понятно, что эти методы можно применять только для таких типов данных, для которых потеря части содержимого не приводит к существенному искажению информации. К таким типам данных относятся видео- и аудиоданные, а также графические данные. Методы сжатия с регулированными потерями информации обеспечивают значительно большую степень сжатия, но их нельзя применять к текстовым данным.

Примерами форматов сжатия с потерями информации могут быть: JPEG — для графических данных, MPEG — для видеоданных, MP3 — для аудиоданных.

Если при сжатии данных происходит только изменение структуры данных, то метод сжатия называется *обратимым*. В этом случае из архива можно восстановить информацию полностью. Обратимые методы сжатия можно применять к любым типам данных, но они дают меньшую степень сжатия по сравнению с необ-

ратимыми методами сжатия. Примеры форматов сжатия без потери информации: GIF, TIFF — для графических данных, AVI — для видеоданных, ZIP, ARJ, RAR, CAB, LH — для произвольных типов данных.

Выделяют следующие алгоритмы сжатия данных: LZW, RLE, метод Хаффмана и CCITT.

Метод сжатия LZW (Lempel-Ziv-Welch) разработан в 1978 г. израильтянами Лемпелом и Зивом и доработан позднее в США. Данные сжимаются путем поиска одинаковых последовательностей (они называются фразами) во всем файле. Выявленные последовательности сохраняются в таблице, им присваиваются более короткие маркеры (ключи).

Это интересно

Как происходит сжатие данных методом LZW?
Если в изображении имеются наборы из розового, оранжевого и зеленого пикселов, повторяющиеся 40 раз, LZW выявляет это, присваивает данному набору отдельное число (например, 8) и затем сохраняет эти данные 40 раз в виде числа 8.

Метод LZW, так же как и RLE, лучше действует на участках однородных свободных от шума цветов. Он более эффективен, чем RLE, при сжатии произвольных графических данных, но процесс кодирования и распаковки происходит медленнее.

Метод сжатия RLE (Run Length Encoding — кодирование с переменной длиной строки) — одна из простейших форм сжатия цифровых изображений. Действие метода RLE заключается в поиске одинаковых пикселов в одной строке.

Это интересно

Как происходит сжатие данных методом RLE?
Если в строке, допустим, имеется 4 пиксела белого цвета, 20 — черного, затем 13 — белого, то применение RLE дает возможность не запоминать каждый из них (38 пикселов), а записать как 4 белых, 20 черных и 13 белых в первой строке.

Так же как и LZW, RLE хорошо работает с картинками и плохо с фотографиями. В действительности, если фотография детализирована, то RLE может даже увеличить размер файла.

Метод Хаффмана (Huffman) разработан в 1952 г. и используется как составная часть в ряде других схем сжатия, таких как LZW, JPEG. В методе Хаффмана берется набор символов, который анализируется, чтобы определить частоту каждого символа. Затем для наиболее часто встречающихся символов используется представление в виде минимально возможного количества битов. Например, буква «е» чаще всего встречается в английских текстах. Используя кодировку Хаффмана, можно представить «е» всего лишь двумя битами (1 и 0), вместо восьми битов, необходимых для представления буквы «е» в кодировке ASCII.

Метод сжатия CCITT (International Telegraph and Telephone Committie) был разработан для факсимильной передачи и приема. Является более узкой версией кодирования методом Хаффмана. CCITT Group 3 идентичен формату факсовых сообщений, CCITT Group 4 — формат факсов, но без специальной управляющей информации.

7.4.2. Форматы графических данных

В компьютерной графике применяют по меньшей мере три десятка форматов файлов для хранения изображений, но лишь часть из них стала стандартом и применяется в подавляющем большинстве программ. Как правило, несовместимые форматы имеют файлы растровых, векторных, трехмерных изображений, хотя существуют форматы, позволяющие хранить данные разных классов. Многие приложения ориентированы на собственные «специфические» форматы, перенос их файлов в другие программы вынуждает использовать специальные фильтры или экспортировать изображения в «стандартный» формат.

Способ организации информации в графическом файле носит название его формата. Наряду с разрешением, формат файла также имеет отношение к качеству цифрового изображения, поэтому знание файловых форматов и их возможностей является одним из важных моментов работы с компьютерной графикой в любом из ее направлений. Технические специалисты, работающие с чертежами, должны хорошо знать возможности графических форматов и их особенности.

Все множество форматов, используемых для записи изображений, можно условно разделить на две категории: хранящие изображение в растровом виде (BMP, TIFF, PSD, JPEG, PNG, GIF) и хранящие изображение в векторном виде (WMF, EPS, CDR, AI и др.).

Результаты работы лучше сохранять в формате, который является родным для используемой вами программы. Например, в Photoshop это *.PSD, а в CorelDRAW — *.CDR.

7.4.3. Растровые форматы

Растровый файл представляет собой таблицу (bitmap), в каждой клетке которой установлен пиксел. Как правило, растровые форматы предназначены для вывода на экран монитора, что актуально, например в web-дизайне. Растровые форматы отличаются друг от друга способностью нести дополнительную информацию (цветовые модели, каналы, слои, анимацию) и имеют различные возможности их сжатия.

BMP. Формат BMP (от англ. *bit* — бит + *map* — карта) — это родной формат для графического редактора MS Paint. Он поддерживается всеми графическими редакторами, работающими под управлением ОС Windows. Может хранить данные только в цветовой модели RGB, не сохраняет в заголовке данные о разрешении файла, поэтому невозможно задать геометрию изображения (как, например, в TIFF). Из-за этих ограничений неприменим в полиграфии, и поддержка его осуществляется для совместимости со старыми программами и конвертирования данных. Предоставляет возможность применения сжатия информации по алгоритму RLE.

TIFF. Формат TIFF (Tagged Image File Format — TIF) является одним их самых распространенных среди известных в настоящее время форматов. Ему доступен весь диапазон цветовых моделей — от монохромной до *RGB* и *CMYK*. Он был разработан совместно фирмами *Aldus Corporation* и *Microsoft* как универсальный открытый формат, допускающий модификации. Поэтому файл TIF-формата, созданный на IBM PC или совместимом компьютере, поддерживается ОС Macintosh и большинством Unix-подобных платформ. Он также поддерживается практически всеми основными пакетами растровой и векторной графики, программами редактирования и верстки текста. На сегодняшний день формат TIF является лучшим выбором при импорте растровой графики в векторные программы и издательские системы. Формат TIF использует сжатие. Это позволяет уменьшать размеры файла до 50 % исходного с помощью алгоритма сжатия LZW, выполняемого практически без потери информации.

PSD. PSD (Adobe Photoshop Document) — это родной формат программы Adobe Photoshop. Формат PSD позволяет сохранять изображение с массой дополнительных атрибутов, включающих в себя все, что может сделать Photoshop. Он хранит графическую информацию в самых различных форматах и цветовых моделях, сохраняет информацию о разрешении и габаритных размерах изображения, а также может хранить альфа-каналы, маски и обтравочные контуры. Можно задавать произвольные цветовые модели, сохранять прозрачность и слои, а также векторные данные.

Структура данных в этом формате подразумевает сжатие без потерь качества по алгоритму, подобному LZW. Поэтому сохранение и открытие файла в этом формате происходит несколько дольше, чем открытие несжатого аналога, и требуется больше памяти. Основной недостаток выражен в том, что отсутствие эффективного алгоритма сжатия информации приводит к большому объему файлов. Формат файла считается одним из стандартных форматов и используется всеми продуктами линейки Adobe.

GIF. GIF (Graphics Interchange Format) использует 8-битовый цвет и эффективно сжимает сплошные цветные области, при этом сохраняя детали изображения. Количество цветов в изображении может быть от 2 до 256, но это могут быть любые цвета из 24-битной палитры. Файл в формате GIF может содержать прозрачные участки. Поддерживает покадровую смену изображений, что делает формат популярным для создания баннеров и простой анимации. Для получения цветов, которые отсутствуют в палитре, возможно применение рассеивания, наложения периодической структуры и домешивания шума. GIF формат хранит изображения в цветовой модели *RGB*. При сохранении файла используются неухудшающие качество выходного изображения алгоритмы сжатия, подобные RLE или LZW.

JPEG. JPEG (Joint Photographic Experts Group) (*.JPEG, *.JPG) — формат для хранения растровых данных в цветовых моделях *CMYK*, *RGB*. Поддерживает сохранение информации о геометрических размерах изображения. Не поддерживает альфа-каналы. Изображения в этом формате сжимаются по специальному алгоритму, который позволяет уменьшать размер выходного файла в 3, 5 и более раз. Однако сжатие данных по этому алгоритму добавляет в изображение искажения, которые являются необратимыми и при многократном повторном сохранении данных в этом формате заметно ухудшают качество изображения.

При сохранении данных существует компромисс между размером выходного файла и его качеством. При сохранении файлов

в формате JPEG всегда стоит выбирать максимальный уровень качества и не хранить в этом виде рабочие или промежуточные файлы. Количество цветов в изображении — около 16 млн, что вполне достаточно для сохранения фотографического качества изображения.

PNG. PNG (Portable Network Graphics) был специально разработан для компьютерных сетей. Предполагалось, что формат PNG сможет заменить GIF. PNG реализует открытый, незапатентованный алгоритм сжатия данных, дающий, тем не менее, лучшие результаты, чем GIF. Поддерживаются три типа изображений — цветные с глубиной 8 или 24 бит и черно-белое с градацией 256 оттенков серого. Сжатие информации происходит практически без потерь.

Одним из недостатков формата PNG явилась невозможность хранить несколько изображений в одном файле и создавать что-либо похожее на GIF- анимацию. Хоть и существуют специальные форматы, которые позволяют хранить не только анимацию, но и звуковое сопровождение к нему (форматы AVI, MPEG и другие), однако размер получившихся файлов этих форматов оказывается больше, чем у анимации, созданной в формате GIF (пусть и с чуть худшим качеством).

7.4.4. Векторные графические форматы

Векторы представляют собой математическое описание объектов относительно точки начала координат, т. е. чтобы компьютер нарисовал прямую линию, нужны координаты двух точек, которые связываются по кратчайшему пути. Для рисования дуги кроме координат двух точек необходимо задать еще и радиус и т. д. Таким образом, *векторная иллюстрация* — это набор геометрических примитивов. Большинство векторных форматов могут также содержать внедренные в файл растровые объекты или ссылку на растровый файл.

WMF. WMF (Windows MetaFile, Enhanced Metafile) (*.WMF, *.EMF) использует графический язык Windows и является ее родным форматом. По определению поддерживается всеми приложениями этой системы. Однако отсутствие средств для работы со стандартизированными цветовыми палитрами, принятыми в полиграфии, и другие недостатки ограничивают его применение.

Данный формат широко используется в офисных пакетах типа MS Office, где все клипарты (которых свыше 50 тыс.) сохранены именно в нем. Можно хранить информацию следующего характе-

ра: узлы, кривые Безье, заливки, обводки. Предназначен для передачи векторных рисунков через буфер обмена. Этот формат понимается практически всеми программами Windows, так или иначе связанными с векторной графикой. Однако, несмотря на кажущуюся простоту и универсальность, пользоваться форматом WMF стоит только в крайних случаях, так как формат WMF искажает цвет и не поддерживает ряд параметров, которые могут быть присвоены объектам в различных векторных редакторах. Кроме того, он не может содержать растровых объектов и не понимается очень многими программами на Macintosh.

AI. AI (Adobe Illustrator Document) — родной формат файла для пакета Adobe Illustrator. Может содержать в себе как растровую, так и векторную информацию в цветовых моделях *RGB* и *CMYK* и, по сути, представляет собой документ в формате PostScript с дополнительной информацией, специфичной для пакета верстки. Версии документов обратно совместимы, т. е. в пакете более новой версии всегда можно открыть документ, созданный в более старом пакете, но не наоборот. При сохранении файла в этом формате в его заголовок добавляется его уменьшенная копия для предварительного просмотра в формате TIFF или PICT (preview).

При сохранении файлов в данном формате можно указать версию пакета, в котором предполагается его открытие (по умолчанию — текущая версия или последняя версия сохранения), а также, нужно ли включать в состав сохраняемого файла все помещенные растровые объекты или просто оставить ссылки на них (links). В первом случае размеры файла могут быть весьма значительными. Формат файла хорошо совместим во всех пакетах фирмы *Adobe*.

Особняком стоят форматы EPS и PDF.

EPS (Encapsulated PostScript) — это формат описания как векторных, так и растровых изображений на языке PostScript фирмы *Adobe*, фактическом стандарте в области печатных процессов и полиграфии. Так как язык PostScript является универсальным, в файле могут одновременно храниться векторная и растровая графика, шрифты, цветовые профили и др.

Формат используется в профессиональной полиграфии и может содержать растровые, векторные изображения, а также их комбинации. Изображение, записанное в формате EPS, может быть сохранено в разных цветовых кодировках — *RGB, CMYK*.

Для отображения на экране векторного содержимого используется формат WMF, а растрового — TIFF. Но экранная копия лишь в общих чертах отображает реальное изображение, что яв-

ляется существенным недостатком EPS. Действительное изображение можно увидеть лишь на выходе выводного устройства, с помощью специальных программ просмотра или после преобразования файла в формат PDF в приложениях Acrobat Reader, Acrobat Exchange.

PDF (Portable Document Format) — это формат описания документов, разработанный фирмой *Adobe* (расширение имени файла. PDF). Хотя этот формат в основном предназначен для хранения документа целиком, его возможности позволяют обеспечить эффективное представление изображений. Формат является аппаратно-независимым, поэтому вывод изображений допустим на любых устройствах — от экрана монитора до фотоэкспонирующего устройства. Мощный алгоритм сжатия со средствами управления итоговым разрешением изображения обеспечивает компактность файлов при высоком качестве иллюстраций.

7.5. ОБЗОР ГРАФИЧЕСКИХ РЕДАКТОРОВ И ПРОГРАММ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ

7.5.1. Растровые графические редакторы

Для обработки изображений на компьютере используются специальные программы — графические редакторы.

Графический редактор — это программа создания, редактирования и просмотра графических изображений. Рассмотрим некоторые из графических редакторов.

Растровые графические редакторы являются наилучшим средством обработки фотографий и рисунков, поскольку растровые изображения обеспечивают высокую точность передачи градаций цветов и полутонов. Способ представления растровых изображений совершенно отличен от векторных. Растровые изображения состоят из отдельных точек, называемых *растром*. Такое представление изображений существует не только в цифровом виде.

Растровые изображения обеспечивают максимальную реалистичность, поскольку в цифровую форму переводится каждый мельчайший фрагмент оригинала. Такие изображения сохраняются в файлах гораздо большего объема, чем векторные, поскольку в них запоминается информация о каждом пикселе изображения. Таким образом, качество растровых изображений зависит от их размера (числа пикселов по горизонтали и вертикали) и количества

цветов, которые могут принимать пикселы. Как следствие того, что они состоят из пикселов фиксированного размера, свободное масштабирование без потери качества к ним не применимо. Эта особенность, а также сама структура растровых изображений несколько затрудняют их редактирование и обработку.

Для редактирования растровых изображений существуют специальные программные средства. Популярны следующие программы для создания и редактирования растровых изображений: Paint, GIMP, Adobe Photoshop.

Растровый редактор Paint. Одним из самых простых растровых графических редакторов является редактор Paint из набора стандартных программ Windows.

Paint представляет собой средство для рисования, с помощью которого можно создавать простые или сложные рисунки. Эти рисунки можно делать черно-белыми или цветными и сохранять их в виде файлов. Созданные рисунки можно выводить на печать, использовать в качестве фона *Рабочего стола* либо вставлять в другие документы. Paint можно применять даже для просмотра и редактирования снятых с помощью сканера фотографий.

Запуск программы Paint производится командой *Пуск/Все программы/Стандартные/Paint*. Окно редактора имеет стандартный для Windows-приложений интерфейс (рис. 7.4).

Меню программы содержит следующие группы команд:

- *Файл* — позволяет создать существующий графический файл, сохранить готовый файл, выйти из программы;
- *Правка* — содержит стандартные операции по работе с элементами файла (выделить, скопировать, вырезать, вставить и др.);
- *Вид* — позволяет скрыть или показать панель инструментов, палитру цветов, строку подсказки. Здесь можно изменит масштаб изображения;
- *Рисунок* — содержит основные операции по манипулированию изображением или его частью (повороты, симметричное отражение, увеличение и др.);
- *Палитра* — позволяет изменить палитру цветов по стандартной таблице настройки цветов, о которой уже говорилось ранее;
- *Справка* — вызывает справку по работе с Paint.

Панель инструментов предназначена для рисования или корректировки изображений. Если она отсутствует на экране, ее можно вызвать на экран командой *Вид/Набор инструментов*.

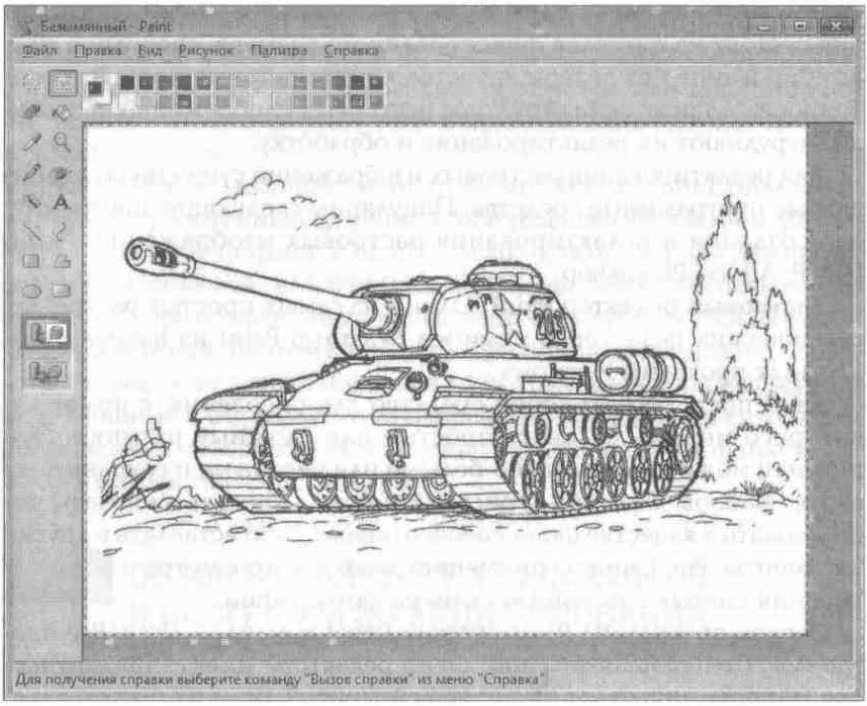


Рис. 7.4. Растровый графический редактор Paint

Панель инструментов содержит набор инструментов для рисования (карандаш, кисть, распылитель, заливка), для выделения областей и стирания, работы с текстом (ластик, размер которого можно изменять), а также включает в себя набор стандартных графических элементов (линия, прямоугольник, эллипс).

Палитра цветов, расположенная в верхней части экрана или внизу, позволяет задавать цвет фона (выбирается правой клавишей мыши из предложенных цветов) и цвет изображения или заливки (выбирается левой клавишей мыши). Если палитра цветов отсутствует на экране, ее можно вызвать командой *Вид/Палитра*.

В левой части палитры отображается текущий цвет . Обратите внимание, что текущий цвет изображения или заливки (верхний квадрат) выбирается в палитре цветов левой клавишей мыши, а цвет фона (нижний квадрат) — правой.

Созданные в Paint рисунки можно вставлять в документы всех универсальных программ Windows.



Советы практика

Созданный в Paint рисунок можно установить в виде заставки на экран монитора командой *Файл/Замостить рабочий стол Windows*.

Редактор одновременно может работать только с одним документом, поэтому окно документа совмещено с окном программы.

Перед началом работы с графическим редактором Paint следует задать хотя бы приблизительные размеры рисунка командой *Рисунок/Атрибуты/Ширина* (*Высота*).



Советы практика

В редактор Paint легко загрузить картинку с экрана компьютера. Для этого нужно просто нажать клавишу [PrintScreen] и тем самым поместить копию экрана в буфер. В окно редактора Paint этот графический объект может быть вставлен командой *Правка/Вставить* или клавишами [CTRL] + [V].

Редактор Paint позволяет сохранять изображения в нескольких распространенных форматах, таких как BMP, JPEG, GIF. Рисунок, созданный в Paint, можно вставить в другой документ или использовать как фоновый рисунок.

Обработка изображений цифрового фотоаппарата. Цифровой фотоаппарат предназначен для получения снимков в цифровом формате. Для получения таких снимков не нужно проявлять фотопленку, к тому же снимки перед печатью можно отредактировать. Печатаются такие снимки с помощью принтера на обычной или специальной бумаге.

Для работы с полученными цифровыми снимками цифровой фотоаппарат подключается специальным проводом к USB-порту компьютера. Компьютер распознает цифровую камеру как новое устройство и позволяет работать с ним, как с обычным внешним носителем информации, таким как флеш-накопитель.

Цифровые фотографии представляют собой графический объект. Напечатанное на бумаге черно-белое графическое изображение состоит из мельчайших точек — пикселов, образующих характерный узор, называемый растром.

Растровое кодирование позволяет использовать двоичный код для представления графических данных, поскольку линейные координаты и индивидуальные свойства каждой точки (яркость) можно выразить с помощью целых чисел.

Снимки с цифровой камеры можно скопировать на винчестер или другой носитель информации, или открыть их в графическом редакторе для обработки изображения, например удаления эффекта красных глаз. Копирование цифровых снимков производится обычными командами копирования.

Можно получить изображение с цифровой камеры в графический редактор Paint. Для этого следует открыть программу Paint и выполнить команду *Файл/Со сканера или камеры*. В диалоговом окне *Получить снимки* следует выбрать нужное изображение и нажать кнопку *Получить снимок*. Для выполнения данной процедуры камера должна быть подключена к USB-порту компьютера.

Как правило, к цифровой камере придается специализированный графический редактор для обработки фотографических изображений. При приобретении в комплекте цифровой камеры прилагается диск с программой, позволяющей обрабатывать изображения.

Редактор GIMP. Это свободно распространяемый растровый графический редактор, который поддерживает больше 30 форматов изображений. Он умеет работать со слоями, масками, фильтрами и режимами смешивания. В арсенале программы имеется огромный спектр инструментов для цветокоррекции и обработки любых фотографий и изображений. GIMP также умеет редактировать и векторную графику, хотя справляется с этим хуже специализированных программ.

Одной из сильных сторон GIMP является его доступность для многих ОС. GIMP входит в состав большинства дистрибутивов GNU/Linux. GIMP также доступен и для других ОС вроде Microsoft Windows или Mac OS X от *Apple*.

Это интересно

Первая версия GIMP была написана Питером Маттисом (Peter Mattis) и Спенсером Кимбаллом (Spencer Kimball). Немало программистов внесло свой вклад в разработку программы, тысячи помогли с поддержкой и тестированием. GIMP выпускается командой разработчиков под руководством Свена Нойманна (Sven Neumann) и Митча Наттерера (Mitch Natterer).

Программа GIMP имеет следующие возможности и функции:

- полный набор инструментов, включая кисти, карандаш, распылитель, штамп и т. д.;

- субпикселная дискретизация для всех инструментов рисования, дающая высококачественное сглаживание;
- слои и каналы;
- поддержка альфа-канала для работы с прозрачностью;
- инструменты выделения, включая прямоугольное, эллиптическое и свободное выделение, «волшебную палочку», кривые безье и «умное» выделение;
- возможность многократного отмена и повтора действий, ограниченные лишь свободным пространством на жестком диске;
- инструменты преобразования, в том числе вращение, масштабирование, искривление и отражение;
- поддерживаемые форматы файлов *gif*, *jpeg*, *png*, *xpm*, *tiff*, *tga*, *mpeg*, *ps*, *pdf*, *pcx*, *bmp* и многие другие.

При запуске программы обычно открываются три окна. Наиболее удобное типовое расположение окон GIMP представлено на рис. 7.5.

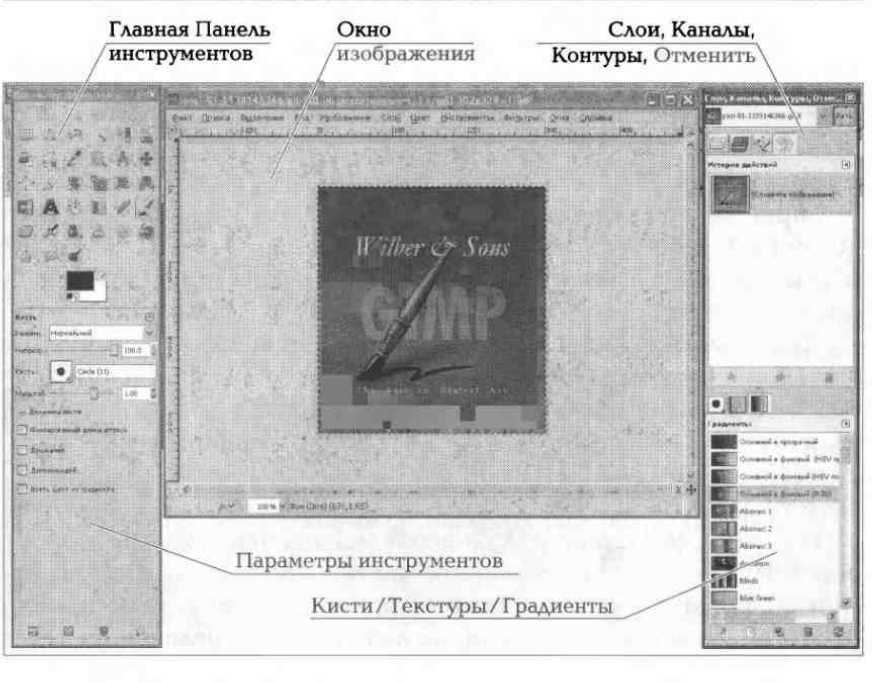


Рис. 7.5. Оптимальное расположение окон редактора GIMP

Главная панель инструментов. Она содержит набор кнопок с пиктограммами для выбора инструментов. Также может включать в себя цвета переднего плана и фона; кисть, шаблон и градиент; пиктограмму активного изображения. Разные дополнительные элементы можно показать с помощью меню *Правка/Параметры/Панель инструментов.*

Параметры инструментов. Снизу к панели инструментов прикреплено окно *Параметры инструментов*, которое отображает параметры выбранного инструмента (в нашем случае это инструмент *Кисть*).

Окно изображения. Каждое изображение в GIMP отображается в отдельном окне. Можно одновременно открыть достаточно большое количество изображений. Можно запустить GIMP и без единого открытого изображения. *Окно изображения* содержит меню главных команд GIMP (*Файл*, *Правка*, *Выделение* и т. д.), которое также можно вызвать нажатием в окне правой клавишей мыши.

Окно Слои, Каналы, Контуры с открытым диалогом слоев. Обратите внимание, что диалоги при прикреплении становятся вкладками. Данное окно отображает структуру слоев активного изображения и позволяет управлять ими. Конечно, некоторые простые операции можно выполнять и без него. Но обычно пользователи считают необходимым постоянно иметь доступ к диалогу слоев.

Кисти/Текстуры/Градиенты — это панель, расположенная под окном слоев. Она показывает параметры управления кистями, текстурами и градиентами.

Программа GIMP многофункциональна. Ее можно использовать как простой графический редактор, как профессиональное приложение для ретуши фотографий, как сетевую систему пакетной обработки изображений, как программу для воспроизводства изображений, как преобразователь форматов изображений и т. д.

Программный пакет Adobe Photoshop. Photoshop фирмы *Adobe* уже много лет подряд используется в качестве профессионального средства редактирования растровой графики и фотоизображений, являясь лидером среди редакторов растровых изображений. В настоящее время Photoshop доступен на платформах Mac OS X/Mac OS и Microsoft Windows.

Новые версии имеют ряд усовершенствований, которые должны еще более повысить популярность этой программы. Например, гибкую функцию многоуровневой отмены действий, возможность работать с текстовыми слоями, на любой стадии редактируя текст и изменяя его формат, более мощный механизм работы с цветом, автоматизированное выделение контуров, средства точного изме-

рения расстояний и углов, квазитрехмерные преобразования для двухмерных объектов.

Программа позволяет создавать и редактировать сложные рисунки, а также обрабатывать графические изображения (фотографии). Содержит множество фильтров для обработки фотографий (изменение яркости, контрастности и т. д.). Дает возможность группировать и фиксировать слои, добиваясь большой согласованности различных частей изображения. Добавление инструментов для работы с векторной графикой значительно расширяет возможности Photoshop, хотя и делает интерфейс более сложным.

Photoshop позволяет выполнять практически любое необходимое изменение изображения. Можно разбить рисунок на отдельные слои и обрабатывать каждый из них. Каждый слой может быть прозрачен относительно других или непрозрачен, но в любом случае все, что изображено в одном слое, можно редактировать и обрабатывать отдельно от других слоев.

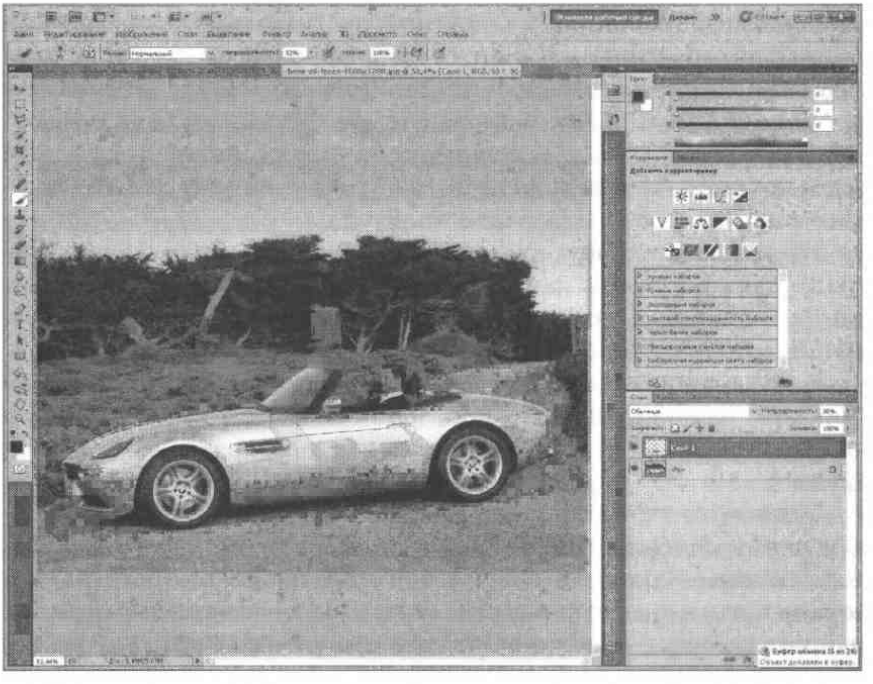


Рис. 7.6. «Город на машине» — итог наложения рисунков, выполненный в редакторе Photoshop

Использование слоев решает ряд задач, например наложение нескольких картинок, корректировки цветов отдельных частей обрабатываемого изображения (рис. 7.6). К слоям предусмотрено применение масок, причем нескольких одновременно. Слои можно смешивать между собой, менять их интенсивность и производить некоторые другие операции. Назначая определенные спецэффекты и свойства отдельным слоям, пользователь может легко и быстро отредактировать изображения, чтобы смоделировать нужное.

Иногда возникает вопрос, как быстро или как долго делаются рисунки в Photoshop. Все зависит от сложности рисунка и степени детализации, так что процесс создания рисунка может длиться от нескольких минут до нескольких часов.

С помощью Photoshop можно легко «одеть» нагого человека, для чего отдельные элементы фигуры выделяются инструментом «лассо» и окрашиваются. При работе со штампом предусмотрено применение готовых библиотек с образцами. Можно создать образцы с различными объектами, скажем вода, огонь, трава, листья. Готовый рисунок охраняется в формате PSD, TIF или JPEG.

Photoshop тесно связан с другими программами для обработки медиафайлов, анимации и другого творчества. Совместно с программами Adobe Illustrator, Adobe Premiere, Adobe After Effects и Adobe Encore DVD он может использоваться для создания профессиональных DVD, обеспечивает средства нелинейного монтажа и создания таких спецэффектов, как фоны, текстуры для телевидения, кинематографа и Всемирной паутины.

Из-за высокой популярности Photoshop поддержка специфического для программы формата PSD была реализована во многих графических программах, таких как Macromedia Fireworks, Corel PHOTO-PAINT, WinImages, GIMP, Corel Paint Shop Pro и др.[1]

В заключение следует заметить, что рисование «с нуля» в редакторах растровой графики — довольно сложная задача. Для рисования «на чистом» листе лучше подходят редакторы векторной графики.

Главное отличие векторной графики заключается в том, что изображения описываются не пикселами, а другими графическими элементами — линиями, фигурами и т. д. Эти объекты еще называют векторами. В векторных редакторах удобно рисовать картинки, где нет плавных переходов цветов, например, схемы, чертежи,

[1] Более подробно с программой Photoshop можно ознакомиться в учебнике: *Киселев С. В.* Оператор ЭВМ /С. В. Киселев. — М. : Издательский центр «Академия», 2011.

плакаты. Но для ретуширования фотографий и создания спецэффектов этот редактор не подойдет.

Еще одно отличие векторной графики от растровой заключается в том, что векторы легко переносят масштабирование. Качество векторного изображения не зависит от изменения масштаба, а следовательно, изменение масштаба не влияет на объем занимаемого места на диске.

7.5.2. Векторные графические редакторы

Векторные графические изображения являются оптимальным средством для хранения высокоточных графических объектов (чертежи, схемы и т.д.), для которых имеет значение наличие четких и ясных контуров. С векторной графикой вы сталкиваетесь, когда работаете с системами компьютерного черчения и автоматизированного проектирования, с программами обработки трехмерной графики.

Все компоненты векторного изображения описываются математически, а значит — абсолютно точно. Векторные изображения, как правило, строятся вручную, однако в некоторых случаях они могут быть также получены из растровых с помощью программ трассировки. Векторные изображения не в состоянии обеспечить близкую к оригиналу реалистичность, но достоинством векторной графики является то, что файлы, хранящие векторные графические изображения, имеют сравнительно небольшой объем. Важно также, что векторные графические изображения могут быть увеличены или уменьшены без потери качества.

Векторные изображения формируются из объектов (точка, линия, окружность и т.д.), которые хранятся в памяти компьютера в виде графических примитивов и описывающих их математических формул.

Редакторы векторной графики предназначены для быстрого и удобного рисования на компьютере с помощью геометрических фигур и кривых Безье. Популярны следующие программы для создания и редактирования векторных изображений: Microsoft Draw, OpenOfficeDraw, CorelDraw, Adobe Illustrator и Inkscape.

Microsoft Draw — редактор векторной графики, входящий в комплект MS Office. Эта программа служит для создания различных рисунков и схем. Обычно вызывается из MS Word. Графический векторный редактор Microsoft Draw обеспечивает возможность создания сложных документов, содержащих не только алфавитно-

цифровую информацию, но и рисунки, схемы, графики (рис. 7.7) и т. д.

Главные особенности векторных графических редакторов хорошо видны при выборе кнопки со стрелкой — *Выбор объектов*. Этот инструмент позволяет выбрать любой элемент рисунка — подвести курсор и щелкнуть мышью. Векторные «рисовалки» тем и отличаются, что каждый элемент доступен изменению в любой момент времени — удалению, увеличению, повороту, перетаскиванию.

При выделении выбранного элемента у линий и стрелок появится по квадратику на концах, у овалов, квадратов, текста или кривых — четыре квадратика по углам условной области, в которую они заключены. Для выделения нескольких элементов нужно щелкнуть по ним с клавишей [Shift], а для снятия выделения с элемента — щелкнуть мышью где-нибудь в стороне от него.

Операции редактирования применимы и к элементам рисунка. Фигуры и линии можно перетаскивать, взяв за середину, а также изменять — сжимать или растягивать, взяв за любой узелок.

Задание линий и автофигур (рис. 7.8) производится с вкладки инструментов *Вставка/Иллюстрации/Фигуры*. Свойства любой фигуры изменяются в окне *Формат автофигуры*, вызываемое правой клавишей мыши из контекстного меню или командами вкладки *Формат*.

Кнопки *Эффекты тени* и *Объем* позволяют добавить третье измерение и сделать фигуру объемной. Имеется возможность

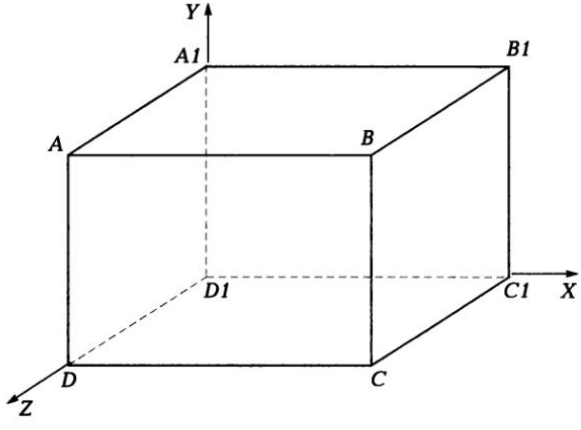
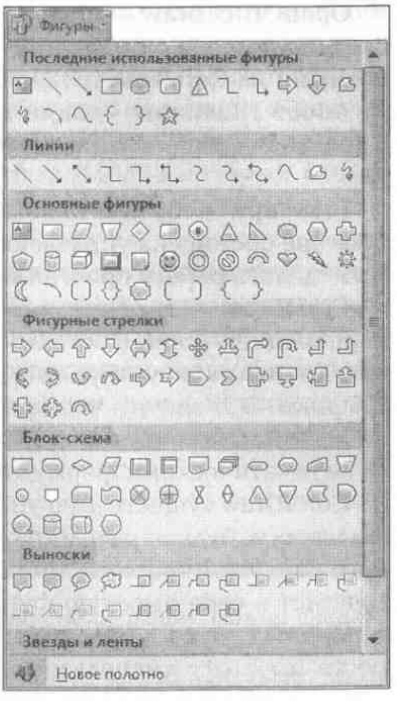


Рис. 7.7. Результат создания графического объекта в MS Word

Рис. 7.8. Графическое меню *Фигуры*



поворота фигур и группировки отдельных элементов в единый графический объект. Благодаря группировке сложный рисунок можно переносить по листу как единое целое, поворачивать или деформировать его целиком.

Для перемещения рисунка необходимо подвести указатель мыши к любому месту внутри рисунка, нажать левую клавишу мыши и, не отпуская ее, передвинуть мышь, после чего отпустить кнопку. Рисунок будет перенесен на новое место. Путем перемещения графического объекта при нажатой клавише [Ctrl] создается копия объекта, при этом исходный объект останется на старом месте.

Все рисунки в Word рисуются в специальной области, ограниченной рамкой. Уголки по краям рамки можно перетащить с помощью мыши, изменив размеры рамки. При этом размеры рисунка останутся прежними. При выделении этой рамки на экране появляется дополнительная панель *Полотно*.

Выбрав любую команду в меню кнопки , можно изменить режим обтекания текстом области рисунка. Можно выделить рисунок и переместить его вне области, после чего выделить рамку и удалить ее, но удобнее использовать рисунки, расположенные в специальной области.

Над рисунками можно выполнять следующие действия:

- изменять размеры;
- определять обтекание текстом;
- перемещать по документу;
- удалять.

Встроенный графический редактор позволяет выполнять еще целый ряд других операций.

OpenOfficeDraw — бесплатный редактор векторной графики, входящий в пакет OpenOffice, по функциональным возможностям похожий на CorelDraw.

Adobe Illustrator — один из старейших инструментов работы с графикой, непростой в использовании, но во многом очень гибкий.

Inkscape — бесплатный векторный графический редактор. Inkscape состоит из управляющих элементов и функций, призванных сделать работу простой и удобной.

CorelDraw — графический редактор, разработанный канадской корпорацией *Corel*. Программа предназначена для создания и редактирования иллюстраций, основана на принципах векторной графики. Это значит, что когда вы рисуете произвольный объект на печатной странице CorelDraw, форма этого объекта описывается математическими формулами.

CorelDraw существенно упрощает работу над проектами любых масштабов, будь то разработка логотипа, создание профессионального маркетингового буклета или яркого и броского плаката. Пакет сочетает в себе высокую функциональность при решении самых различных задач в области графического дизайна, высокую скорость, простоту в использовании и доступность. CorelDraw является лидером среди графических векторных редакторов.

Сеанс работы с CorelDraw начинается загрузкой одного из приложений. На следующем этапе следует выбрать один из пунктов перечня основных операций, приведенных ниже:

- создать новую иллюстрацию;
- создать новую иллюстрацию с использованием шаблона;
- открыть существующую иллюстрацию;
- импортировать файл;
- вставить иллюстрацию из буфера обмена;
- открыть файл, который открывали последним.

После выбора исходного пункта с помощью инструментов рисования и редактирования можно начать создание фигуры и определение свойств объекта. Затем, указав папку, следует сохранить файл. Впоследствии можно будет продолжить работу над той же иллюстрацией, используя результаты, полученные в этом сеансе. Последним шагом сеанса является выход из программы CorelDraw.

После запуска приложения можно создать новую иллюстрацию или использовать шаблон. Шаблон представляет собой набор стилей,

применяемых одновременно и определяющих вид иллюстрации или документа в целом. Стили CorelDraw задаются в одном из трех форматов: графические, фигурный текст и обычный текст. Данные стили определяют вид конкретных объектов или типов объектов, например, линий, кривых, фигур и текста.

В CorelDraw имеется стандартный шаблон, в который входят стили для графики, фигурного текста и для простого текста.

Кроме стандартного шаблона, CorelDraw располагает большим разнообразием стилей заготовок, существенно ускоряющих процесс создания иллюстраций. Каждый из этих стилей можно использовать в первоначально заданном виде или изменять так, чтобы они возможно более полно удовлетворяли требованиям пользователя. Например, для того чтобы расширить возможности выбранного шаблона, можно создать для него новые стили или добавить стили, заимствованные из другого шаблона.



Советы практика

Если ни один из шаблонов заготовок не подходит, можно создать свой собственный шаблон, использовав в качестве основы для него стили, созданные или заимствованные из других шаблонов. Также возможно создать шаблон, взяв за основу любую иллюстрацию из CorelDraw.

Если иллюстрация уже создана, можно применить к ней шаблон, воспользовавшись командой *Загрузить*.

Программы Adobe Illustrator и CorelDraw широко используются в издательском деле[1].

Программы для 3D-моделирования. Виртуальная реальность — это смоделированное компьютерное подобие физического мира. Такое подобие имеет большое значение для прогнозирования.

Представьте себе, что строится город в местности, где часто происходят ураганы. Дома какой прочности следует строить здесь? Как не просчитать и не сделать ошибку, ценой которой могут стать человеческие жизни? Возможно, следует смоделировать дома, «заложив» их физические характеристики в компьютер. Затем смоделировать порыв ветра определенной силы и посмотреть его разрушающее воздействие на здания.

---

[1] Более подробно с программой CorelDraw можно ознакомиться в учебнике: *Киселев С. В.* Оператор ЭВМ /С. В. Киселев. — М. : Издательский центр «Академия», 2011.

Если виртуальный ураган разрушит виртуальные дома, ничего страшного не произойдет, — можно просто поменять характеристики здания и наблюдать воздействие снова. Может оказаться так, что строить дома в выбранной местности экономически невыгодно. И лучше это узнать раньше, чем построить и через какое-то время придти к плачевному выводу. Следовательно, представление реальности с помощью компьютера может иметь вполне практическое значение.

В процессе моделирования создаются объекты-модели, цель которых заместить объект-оригинал при изучении. При этом модель должна содержать значимые для данного исследования свойства оригинала, а незначительные для данного исследования можно игнорировать.

В настоящее время широко применяется компьютерное моделирование с использованием специальных программ, и тогда описание объекта или явления сохраняется в памяти компьютера. Как и любое другое моделирование, компьютерное моделирование может быть различным. Например, математическим, когда явление или процесс описывается с помощью математических формул, а проводить вычисления по ним без компьютера весьма сложно. Также следует выделить графическое моделирование, когда решается задача визуализации явления или процесса. Такое моделирование бывает необходимо, когда существует потребность в наглядном представлении явления из-за его сложности.

Декартово представление пространства строится на трех взаимно перпендикулярных осях (измерениях): *X*, *Y* и *Z*. Это соответствует восприятию человеком длины, ширины и высоты объектов. Однако помимо обладания этими характеристиками объекты могут еще и изменяться. Изменение объектов происходит вдоль четвертого измерения — времени. Таким образом, получается четырехмерное пространство, в котором и существуют реальные объекты.

Для того чтобы смоделировать четырехмерное пространство на компьютере, существуют программы трехмерного моделирования (3D-моделирования). Такая программа позволяет моделировать область пространства, наблюдать его из различных точек (изменять угол зрения), передвигать и изменять объекты. Во многих программах трехмерного моделирования можно не только создавать объекты, но и анимировать их: изменять их положение и свойства во времени.

В последнее время 3D-моделирование получило большое распространение, а без специальной программы в данном деле не

обойтись. Необходимо разобраться, какие же программы для 3D-моделирования лучшие в своем роде.

3DS Max. Главной задачей программы является архитектурная визуализация. В России данная программа широко распространена, ведь она обладает целым рядом преимуществ перед другими программами моделирования.

Первое, чем отличается данная программа — это наличие множества инструментов для моделирования самых разнообразных проектов, в частности архитектурных проектов. Можно создавать проекты архитектурных строений, включая самые разные его детали, — это не только заготовки дверей, ограды и лестницы, но и форма травы, кустов и т. д. Кроме того, с помощью этой программы можно практически воплотить в реальность ваши задумки — во всяком случае, на экране будут показаны все детали будущего проекта, вплоть до освещенности проекта в формате 3D.

Еще одно преимущество программы — это удобный интерфейс и разнообразие дополнений, которые расширяют общие возможности программы. Программа позволяет моделировать воду и природные ландшафты. Сама программа прекрасно управляет частицами, вследствие чего можно задействовать самые различные эффекты (дым, волны и т. д.). Иными словами, моделирование в 3D*S* Max имеет множество возможностей, а если подключить к ней еще несколько дополнений — то визуализация 3D будет поистине реальной и всеобъемлющей.

Cinema 4D. Данная программа разработана немецкими программистами компании *MAXON Computer*. В редакторе существует возможность создания анимации (в том числе персонажа), работы с частицами, есть удобные инструменты для моделирования, а также мощная система для фотореалистичной визуализации. Программа позволяет воспользоваться такими эффектами, как полная освещенность (например, просвечивание свечного воска).

Maya 2012. Данный пакет очень распространен и популярен — его используют для своей работы не только любители моделирования трехмерной графики, но и профессиональные компании, такие как *DreamWorks*, *Pixar*, *Walt Disney*. Данная программа востребована именно благодаря возможности реализации всех этапов создания 3D. Это не только моделирование и создание анимации, но и текстурирование, а также послойный рендеринг.

Программа позволяет изменять структуру и общее поведение твердых и мягких тел (в том числе просчитывать поведение ткани), создавать самые разнообразные текучие эффекты. С помощью дополнения Paint Effects виртуальной кистью пользователь может

рисовать в программе самые разные трехмерные объекты, например, объемные узоры, траву, цветы, кусты. Единственный недостаток редактора — то, что разобраться в нем довольно сложно, а порой это под силу лишь профессионалам своего дела.

Blender. Данная программа распространена в виде бесплатной версии, что существенно экономит средства пользователей. Чем же хороша данная программа?

Во-первых, она занимает мало места на жестком диске ПК, вследствие чего программа является хорошей альтернативой платным программам моделирования. Во-вторых, программа работает как на ОС Windows, так и на ОС Linux. Более того, программа Blender может быть установлена даже на ПК, которые имеют слабую конфигурацию, к примеру на нетбуках.

Какие же функции присутствуют в программе? Первое, что можно отметить — многообразие средств, целью которых является создание трехмерной графики. Кроме того, в программу включена возможность работать с частицами, использовать функции, имитирующие ветер и не только. Также можно использовать эффекты текучих тел — это может быть жидкость или же дым. Можно изменять структуру и форму «мягких» тел, используя режим реального времени, — иначе говоря, решать физические задачи. Поверхности из кривых также могут редактироваться с помощью данной программы.

Программа Blender оснащена средствами 3D-моделирования, анимации, обработки видео, набор опций для создания интерактивных игр, рендеринга, визуальные 3D-эффекты и многое другое.

С помощью программы Blender можно создавать реалистичные 3D-картинки с качеством цифрового фото. В пакете программы имеются примитивы, из которых можно собирать собственные 3D-модели.

Концепции, заложенные в интерфейс Blender, были специально разработаны для моделирования графики, и поэтому большинство функций и инструментов отличаются от аналогичных у других пакетов 3D-моделирования и по-другому сгруппированы. Пользователям Windows будет особенно важно привыкнуть к способу управления Blender, например, выбором клавиш с клавиатуры или с помощью движений мышью.

Окна программы Blender не перекрываются и не закрывают друг друга, за исключением небольшого числа небольших плавающих панелей, которые либо прозрачны, либо сворачиваются, либо малы и могут пристыковываться. Blender использует множество горячих клавиш для ускорения рабочего процесса, любое окно может быть



Рис. 7.9. Программа 3D-моделирования Blender

перемещено, увеличено, а его содержимое передвинуто. Рабочее пространство может быть организовано именно так, как удобно пользователю для каждой специфической задачи, затем именовано и сохранено.

Запустив Blender, вы увидите окно, состоящее из трех дочерних окон: меню, 3D-окна и панели кнопок (рис. 7.9). В 3D-окне можно наблюдать две пересекающиеся в центре линии (красную и зеленую) — оси координат (*X* и *Y* — их обозначения есть в нижнем левом углу 3D-окна), 3D-курсор (не путать с курсором мыши!), квадрат (на самом деле являющийся кубом), лампу и камеру.

Куб — это отображаемый объект. Лампа служит источником света (без нее конечное изображение было бы черным), а камера необходима для отображения конечного изображения. С помощью камеры пользователь видит изображение под тем или иным углом. Все вместе (куб, лампа, камера) формируют сцену — представление события. Сцена, созданная в программе Blender, — это далеко еще не изображение. Чтобы получить из сцены графический файл, необходимо «отрендерить» файл.

Формирование изображения по созданной сцене называется *рендерингом* (отрисовкой). В Blender, чтобы посмотреть конечное

изображение, можно нажать [F12]. На получившейся картинке отображаемая сторона и удаленность зависят от того, где размещена и как повернута камера.

Существуют несколько подходов к созданию (моделированию) виртуальных объектов: бокс-моделирование и сплайновое моделирование.

В *бокс-моделировании* берется примитив Box (коробка), и путем редактирования положения вершин этой коробки получается нужный объект-модель. *Сплайновое моделирование* сложнее, его принцип заключается в том, что линией (сплайном) указываются контуры или сечения будущих объектов, а потом строится поверхность.

Оба эти метода приведут к готовой модели, которая будет состоять из точек, граней, соединяющих эти точки, и полигонов, состоящих из точек и ребер. Такая модель очень похожа на сетку. Так она и называется — Mesh (сетка), ее тоже можно редактировать.

Программа Blender интересна тем, кто по роду своей профессиональной деятельности связан с техническим моделированием. Хотя программа далеко не проста и пользователю придется разбираться с многочисленными функциями, однако качество и экономия программы, по всей видимости, того стоят.

Выбор программы для 3D-моделирования. Каждая программа — уникальная в своем роде, у каждой есть свои особенные, отличительные и характерные только для нее черты, поэтому каждый человек должен подбирать программу для себя, исходя из своих возможностей и будущих планов.

Редакторы трехмерной графики — самые разнообразные, что называется, «на любой вкус и цвет». Если рассматривать бесплатный вариант программы, то это, конечно, Blender. Эта бесплатная программа 3D-моделирования распространена в Сети, вследствие чего доступна каждому интернет-пользователю, желающему научиться моделированию трехмерной графики.

Если же нужна программа, визуализирующая именно разнообразные архитектурные проекты, то редактор 3DS Max как нельзя лучше подойдет для реализации самых смелых и необычных задумок в плане архитектуры.

Программа Maya, безусловно, лидирующая в данном списке редакторов, подойдет далеко не всем пользователям. Конечно, ее возможности и разнообразные дополнения говорят сами за себя. Однако на освоение данной программы уйдет много времени.

Редактор Cinema 4D будет хорошим вариантом для начинающих трехмерных графических художников — с ней можно начинать

свой путь в познание и освоение 3D-моделирования, а также всех его нюансов.

Итак, применение в профессиональной деятельности графических редакторов поможет всем, кто имеет дело с информационной графикой, т. е. с оформлением разнообразных чертежей, объемных графических конструкций, графиков и всевозможных диаграмм.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие два способа компьютерного формирования графических изображений вам известны?
2. Каковы способы кодирования цветов? Охарактеризуйте каждый способ.
3. Что является базовым элементом при векторном представлении изображения?
4. Что является базовым элементом при растровом представлении изображения?
5. В чем заключаются недостатки и достоинства растровой графики?
6. В чем состоят достоинства и недостатки векторной графики?
7. Какие существуют форматы сохранения графических данных?
8. Какие растровые графические редакторы вам известны?
9. Какие векторные графические редакторы вам известны?
10. Каковы виды программ 3D-моделирования и их возможности?

Глава 8

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

8.1. ПОНЯТИЕ САПР И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

8.1.1. Понятие САПР, назначение и применение

В любом производстве — промышленном, радиоаппаратном, строительном, сельскохозяйственном и даже в сфере услуг осуществляется проектирование разного рода объектов.

Системы автоматизированного проектирования обеспечивают выполнение функционально-законченных последовательностей проектных задач с получением соответствующих проектных решений и проектных документов.

Программы этого класса решают задачи автоматизации всех этапов проектирования систем различной степени сложности: от технологии производства отдельной детали до проектирования целой технологической линии.

Свое начало существования термин САПР берет в 1970-х гг.

Система автоматизированного проектирования — это автоматизированная система, реализующая ИТ выполнения функций проектирования и представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования, состоящую из персонала и комплекса технических, программных и других средств автоматизации его деятельности. Система дает возможность создавать технологическую и конструкторскую документацию на отдельные здания, сооружения, изделия.

В англоязычной литературе программы этого класса обычно называют CAD/CAM-системы (Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing), что в переводе обозначает «система автоматизированного проектирования/производства».



Это интересно

Первые CAD-системы появились еще на заре вычислительной техники — в 1960-х гг. Именно тогда в компании *General Motors* была разработана интерактивная графическая система подготовки производства, а в 1971 г. ее создатель — доктор Патрик Хэнретти (его называют отцом САПР) — основал компанию *Manufacturing and Consulting Services* (*MCS*), оказавшую огромное влияние на развитие этой отрасли. По мнению аналитиков, идеи MCS составили основу почти 70 % современных САПР.

В рамках жизненного цикла промышленных изделий САПР решает задачи автоматизации работ на стадиях проектирования и подготовки производства. Основная цель создания САПР — повышение эффективности труда технических специалистов, включая:

- сокращение трудоемкости проектирования и планирования;
- сокращение сроков проектирования;
- сокращение себестоимости проектирования и изготовления, уменьшение затрат на эксплуатацию;
- повышение качества и технико-экономического уровня результатов проектирования;
- сокращение затрат на натурное моделирование и испытания.

Достижение этих целей обеспечивается путем:

- автоматизации оформления документации;
- информационной поддержки и автоматизации процесса принятия решений;
- использования технологий параллельного проектирования;
- унификации проектных решений и процессов проектирования;
- повторного использования проектных решений, данных и наработок;
- стратегического проектирования;
- замены натурных испытаний и макетирования математическим моделированием;
- повышения качества управления проектированием;
- применения методов вариантного проектирования и оптимизации.

В состав САПР обычно входят:

- система автоматизированного черчения;
- система автоматизированного проектирования;
- система трехмерного моделирования;
- система подготовки чертежей по трехмерным моделям.

Где применяются САПР? Исторически рынок САПР разделился на несколько сегментов.

Система автоматизированного проектирования *верхнего уровня* позволяет производить комплексное решение задач в моделировании объектов, выпуска конструкторской документации, расчетов, помогает решить специфические прикладные задачи. Примером может послужить расчет и прокладка газового трубопровода. Системы САПР верхнего уровня применяются в различных областях архитектуры, строительства, машиностроения и многих других. Стоимость таких систем варьируется от 7 тыс. до 20 тыс. долл. и более за рабочее место (в зависимости от количества и типа необходимых функций). На долю таких систем приходится бóльшая часть объема рынка САПР.

Система автоматизированного проектирования *среднего уровня* обеспечивает поверхностное и твердотельное моделирование в трехмерном пространстве, а также выпуск документации на проектируемые модели. Область применения САПР этого уровня — машиностроение (трехмерное проектирование), архитектура, геодезия и многое другое. Оно позволяет инженерам-конструкторам, которые работают в различных областях электроники, механики, архитектуры, сильно повысить производительность контроля, документирования и проектирования изделий. Такие системы стоят от менее 5 тыс. долл. до немногим более 7 тыс. долл. за одно рабочее место (в зависимости от набора функций).

Система автоматизированного проектирования *нижнего уровня* в основном применяется при выпуске конструкторской документации, включая документы (экспликации, спецификации и т. п.) текстовые, сборочные, подсборочные, увязанные друг с другом. Применяются такие системы в создании проектов с различной степенью сложности в области строительства, архитектуры, геодезии, генплана, машиностроения и др. Стоимость таких САПР гораздо ниже, чем систем более высокого класса, — от 1 тыс. долл. до немногим более 4 тыс. долл. за рабочее место.

Персональные системы — самые простые САПР, включающие в себя только базовые средства черчения и двумерного/трехмерного геометрического каркасного моделирования. Они поставля-

ются в виде коробочного продукта (без обучения) и, как правило, не способны поддерживать проектирование деталей в контексте сборки. Персональные системы стоят менее 1 тыс. долл. и применяются архитекторами, дизайнерами, издателями технической литературы, индивидуальными пользователями и небольшими компаниями.

8.1.2. Компоненты и обеспечение САПР

В своем составе САПР обязательно имеют:

- графический редактор с базой исходных элементов;
- подсистемы для расчета параметров конструкции;
- модули выпуска конструкторской документации.

Любая система состоит из компонентов, обеспечивающих ее функционирование. Каждый компонент выполняет определенную функцию в системе и представляет собой наименьший неделимый самостоятельно разрабатываемый или покупной элемент САПР (программа, графический дисплей, инструкция и т. п.). Совокупность однотипных компонентов образует средство обеспечения САПР. Выделяют следующие виды обеспечения САПР.

Техническое обеспечение — совокупность связанных и взаимодействующих технических средств (ЭВМ, периферийные устройства, сетевое оборудование, линии связи, измерительные средства).

Математическое обеспечение — математические методы, модели и алгоритмы, используемые для решения задач автоматизированного проектирования. По назначению и способам реализации подразделяется на две части: математические методы и построенные на них математические модели и формализованное описание технологии автоматизированного проектирования.

Программное обеспечение подразделяют на прикладное и общесистемное.

Прикладное ПО реализует математическое обеспечение для непосредственного выполнения проектных процедур. Включает в себя ППП, предназначенные для обслуживания определенных этапов проектирования или решения групп однотипных задач внутри различных этапов (модуль проектирования трубопроводов, пакет схемотехнического моделирования и др.).

Общесистемное ПО предназначено для управления компонентами технического обеспечения и обеспечения функционирования прикладных программ. Примером компонента общесистемного ПО является ОС.

Информационное обеспечение — совокупность сведений, необходимых для выполнения проектирования. Состоит из описания стандартных проектных процедур, типовых проектных решений, комплектующих изделий и их моделей, правил и норм проектирования. Основная часть информационного обеспечения САПР — базы данных.

Лингвистическое обеспечение — совокупность языков, используемых в САПР для представления информации о проектируемых объектах, процессе и средствах проектирования, а также для осуществления диалога проектировщик — ЭВМ и обмена данными между техническими средствами САПР. Включает в себя термины, определения, правила формализации естественного языка, методы сжатия и развертывания.

Методическое обеспечение — описание технологии функционирования САПР, методов выбора и применения пользователями технологических приемов для получения конкретных результатов. Включает в себя теорию процессов, происходящих в проектируемых объектах, методы анализа, синтеза систем и их составных частей, различные методики проектирования.

Организационное обеспечение — совокупность документов, определяющих состав проектной организации, связь между подразделениями, организационную структуру объекта и системы автоматизации, деятельность в условиях функционирования системы, форму представления результатов проектирования. В организационное обеспечение входят штатные расписания, должностные инструкции, правила эксплуатации, приказы, положения и т. п.

В САПР как проектируемой системе выделяют также эргономическое и правовое обеспечения.

Эргономическое обеспечение объединяет взаимосвязанные требования, направленные на согласование психологических, психофизиологических, антропометрических характеристик и возможностей человека с техническими характеристиками средств автоматизации и параметрами рабочей среды на рабочем месте.

Правовое обеспечение состоит из правовых норм, регламентирующих правоотношения при функционировании САПР и юридический статус результатов ее функционирования.

В России наиболее распространены следующие САПР: система КОМПАС (разработчик — компания АСКОН), T-FLEX CAD (разработчик — компания «Топ Системы») и AutoCAD (фирмы *AutoDESC*). Их неоспоримым достоинством является полное соответствие нормативным документам — Единой системе конструктор-

ской документации (ЕСКД), определяющей требования к оформлению чертежей изделий.

8.1.3. Классификация САПР

По назначению системы САПР подразделяют на два вида: проектирующие и обслуживающие.

Проектирующие системы реализуют определенный этап проектирования или группу связанных проектных задач. В зависимости от отношения к объекту проектирования различаются системы объектные и инвариантные.

Объектные системы выполняют проектные процедуры и операции, непосредственно связанные с конкретным типом объектов проектирования.

Инвариантные системы выполняют унифицированные проектные процедуры и операции, имеющие смысл для многих типов объектов проектирования.

Примерами проектирующих систем могут служить системы геометрического трехмерного моделирования механических объектов, схемотехнического анализа, трассировки соединений в печатных платах.

Обслуживающие системы обеспечивают функционирование проектирующих подсистем, оформление, передачу и вывод данных, сопровождение ПО. Их совокупность называют *системной средой* (или оболочкой) САПР.

Типичными обслуживающими системами являются:

- системы управления проектными данными;
- обучающие системы для освоения пользователями технологий, реализованных в САПР;
- системы графического ввода-вывода;
- система управления базами данных.

По *целевому назначению* различают САПР, которые обеспечивают различные аспекты проектирования: CAD, CAE, CAM и CAPP.

CAD (Computer-Aided Design/Drafting) — средства автоматизированного проектирования. В контексте указанной классификации термин обозначает средства САПР, предназначенные для автоматизации дву- и(или) трехмерного геометрического проектирования, создания конструкторской и(или) технологической документации, и САПР общего назначения: CADD (Computer-Aided Design and Drafting) — проектирование и создание чертежей; CAGD (Computer-Aided Geometric Design) — геометрическое моделирование.

CAE (Computer-Aided Engineering) — средства автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов. Осуществляют динамическое моделирование, проверку и оптимизацию изделий. CAA (Computer-Aided Analysis) — подкласс средств CAE, используемых для компьютерного анализа.

CAM (Computer-Aided Manufacturing) — средства технологической подготовки производства изделий, обеспечивающие автоматизацию программирования и управления оборудования с числовым программным управлением или гибких автоматизированных производственных систем. Русским аналогом термина является АСТПП — автоматизированная система технологической подготовки производства.

CAPP (Computer-Aided Process Planning) — средства автоматизации планирования технологических процессов, применяемые на стыке систем CAD и CAM.

Многие САПР совмещают в себе решение задач, относящихся к различным аспектам проектирования: CAD/CAM, CAD/CAE, CAD/CAE/CAM. Такие системы называют *комплексными* или *интегрированными*.

С помощью CAD-средств создается геометрическая модель изделия, которая используется в качестве входных данных в системах CAM и на основе которой в системах CAE формируется требуемая для инженерного анализа модель исследуемого процесса.

По *отраслевому назначению* выделяют MCAD, EDA и AEC CAD.

MCAD (Mechanical Computer-Aided Design) — автоматизированное проектирование механических устройств. Это машиностроительные САПР, применяются в автомобилестроении, судостроении, авиакосмической промышленности, производстве товаров народного потребления, включают в себя разработку деталей и сборок (механизмов) с использованием параметрического проектирования на основе конструктивных элементов, технологий поверхностного и объемного моделирования (SolidWorks, Autodesk Inventor, КОМПАС, CATIA).

EDA (Electronic Design Automation) или ECAD (Electronic Computer-Aided Design) — САПР электронных устройств, радиоэлектронных средств, интегральных схем, печатных плат и т. п. (Altium Designer, OrCAD).

AEC CAD (Architecture, Engineering and Construction Computer-Aided Design) или CAAD (Computer-Aided Architectural Design) — САПР в области архитектуры и строительства. Используются для проектирования зданий, промышленных объектов, дорог, мостов

и пр. (Autodesk Architectural Desktop, AutoCAD Revit Architecture Suite, который включает в себя Revit Architecture, AutoCAD и AutoCAD Architecture, Piranesi, ArchiCAD).

По *способу программной реализации* различают САПР на основе баз данных и на основе баз знаний.

В САПР *на основе баз данных* специалист (конструктор или технолог) разрабатывает конструкцию изделия или технологический процесс его изготовления, а компьютер предоставляет необходимую документацию и оформляет документацию в соответствии с ЕСКД или ЕСТД.

В САПР *на основе баз знаний* задача специалиста ограничивается вводом исходных данных для проектирования, а компьютер с соответствующим ПО принимает оптимальное решение и оформляет техническую документацию.

По *алгоритмам проектирования* САПР подразделяют на системы индивидуального проектирования и системы проектирования по аналогам.

8.2. ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

К универсальным САПР конструкции изделий с разработкой конструкторской документации на основе БД можно отнести такие системы, как КОМПАС, P-CAD, Altium Designer, T-FLEX CAD и AutoCAD.

8.2.1. САПР КОМПАС

В настоящее время КОМПАС состоит из двух подсистем: чертежно-конструкторского редактора КОМПАС-График и редактора трехмерных твердотельных моделей КОМПАС-3D.

Подсистема *КОМПАС-График* позволяет автоматизировать проектно-конструкторские работы в различных отраслях деятельности. Она может успешно использоваться в машиностроении, архитектуре, строительстве, составлении планов и схем — везде, где необходимо разрабатывать и выпускать чертежную и текстовую документацию.

КОМПАС-График специально создан для ОС MS Windows и в полной мере использует все ее возможности и преимущества для предоставления пользователю максимального комфорта и удобства в работе.

Система *КОМПАС-3D* предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Параметрическая технология дает возможность быстро получать модели типовых изделий на основе однажды спроектированного прототипа. Многочисленные сервисные функции облегчают решение вспомогательных задач проектирования и обслуживания производства.

Ключевой особенностью КОМПАС-3D является использование собственного математического ядра и параметрических технологий, разработанных специалистами АСКОН.

Система обладает мощным функционалом для работы над проектами, включающими в себя несколько тысяч подсборок, деталей и стандартных изделий. Она поддерживает все возможности трехмерного твердотельного моделирования, ставшие стандартом для 3D САПР среднего уровня:

- булевы операции над типовыми формообразующими элементами;
- ассоциативное задание параметров элементов;
- построение вспомогательных прямых и плоскостей, эскизов, пространственных кривых (ломаных, сплайнов, различных спиралей);
- создание конструктивных элементов — фасок, скруглений, отверстий, ребер жесткости, тонкостенных оболочек;
- специальные возможности, облегчающие построение литейных форм, — литейные уклоны, линии разъема, полости по форме детали (в том числе с заданием усадки);
- создание поверхностей;
- создание любых массивов формообразующих элементов и компонентов сборок;
- вставка в модель стандартных изделий из библиотеки, формирование пользовательских библиотек моделей;
- моделирование компонентов в контексте сборки, взаимное определение деталей в составе сборки;
- наложение сопряжений на компоненты сборки (при этом возможность автоматического наложения сопряжений существенно повышает скорость создания сборки);

- обнаружение взаимопроникновения деталей;
- возможность гибкого редактирования деталей и сборок;
- переопределение параметров любого элемента на любом этапе проектирования, вызывающее перестроение всей модели.

Средства импорта/экспорта моделей (КОМПАС-3D поддерживает форматы IGES, SAT, XT, STEP, VRML) обеспечивают функционирование комплекса, содержащего различные CAD/CAM/CAE системы.

В практике машиностроительного проектирования и конструирования часто применяются детали и узлы, подобные по своей геометрии и различающиеся лишь своими параметрами — размерами. Для упрощения и ускорения разработки чертежей, содержащих типовые и стандартизованные детали, очень удобно применять готовые параметрические библиотеки (рис. 8.1).

Библиотека — это приложение, созданное для расширения стандартных возможностей КОМПАС-График и функционирующее в его среде. Типичными примерами приложений являются постав-

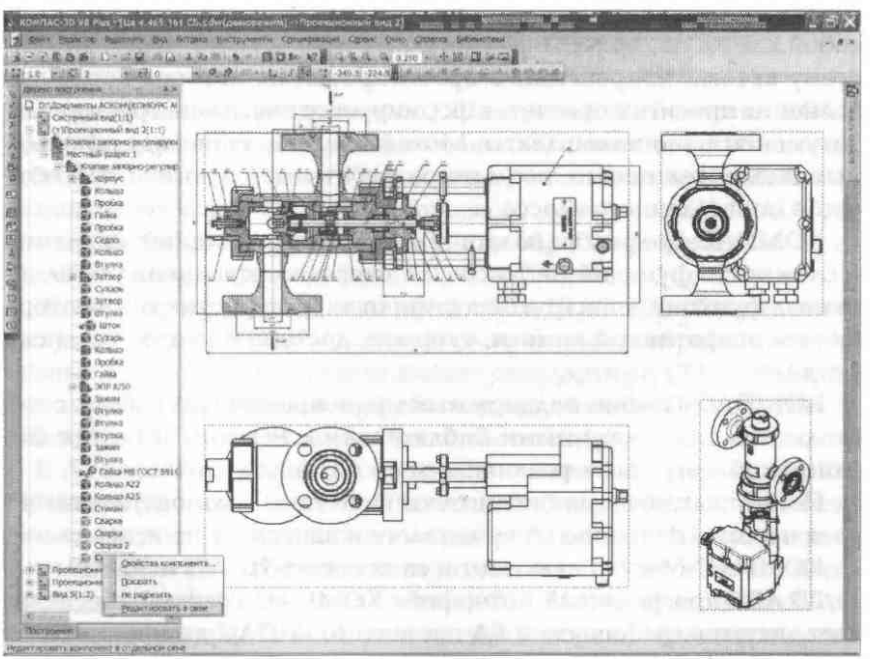


Рис. 8.1. Сборочный чертеж

ляемая вместе с системой библиотека Kompas.rtw (она содержит функции построения часто встречающихся геометрических фигур, гладких и резьбовых отверстий и т.д.), а также отдельный продукт семейства КОМПАС — библиотека стандартных машиностроительных элементов, значительно ускоряющая проектирование сборочных единиц и оформление сборочных чертежей.

Прикладная библиотека может быть создана в одной из стандартных сред программирования для Windows (Borland C++, Microsoft Visual C++, Borland Pascal и т.д.) с использованием функций специального комплекта разработки приложений КОМПАС-Мастер. По своей архитектуре библиотека является стандартным динамически подключаемым модулем (dll) Windows. По умолчанию файлы библиотек имеют расширения *.*dll* или *.*rtw*.

В прикладных библиотеках через языковые средства могут использоваться все возможности КОМПАС-График, предоставляемые при интерактивной работе (создание и редактирование объектов, работа с моделью документа, открытие и сохранение чертежей и фрагментов и т.д.) (см. рис. 8.1).

Следует отметить, что возможности использования библиотек отнюдь не ограничиваются простым вводом в чертеж параметризованных стандартных элементов. Библиотека может представлять собой сложную, ориентированную на конкретную задачу подсистему автоматизированного проектирования, которая после выполнения проектных расчетов формирует готовые конструкторские документы или их комплекты. Можно сказать, что в виде прикладных библиотек вполне реально разрабатывать целые САПР объектов определенного класса.

КОМПАС-График не налагает никаких ограничений на размер и сложность функций библиотек, а скорость исполнения библиотечных функций зависит в основном от характеристик компьютера (объем оперативной памяти, скорость доступа к жесткому диску и т.д.).

КОМПАС-График поддерживает одновременную работу с несколькими подключенными библиотеками. Режимы работы с библиотекой могут быть различными (окно, диалог, меню).

После подключения библиотеки к системе пользователь выбирает нужную функцию из ее каталога и запускает на исполнение.

КОМПАС-Мастер включает в свой состав 2D API и 3D API.

2D API (программный интерфейс КОМПАС-График) обеспечивает доступ к графической БД системы КОМПАС для формирования и обработки графических документов. В него входит набор библиотек графических функций, оформленных в виде динамиче-

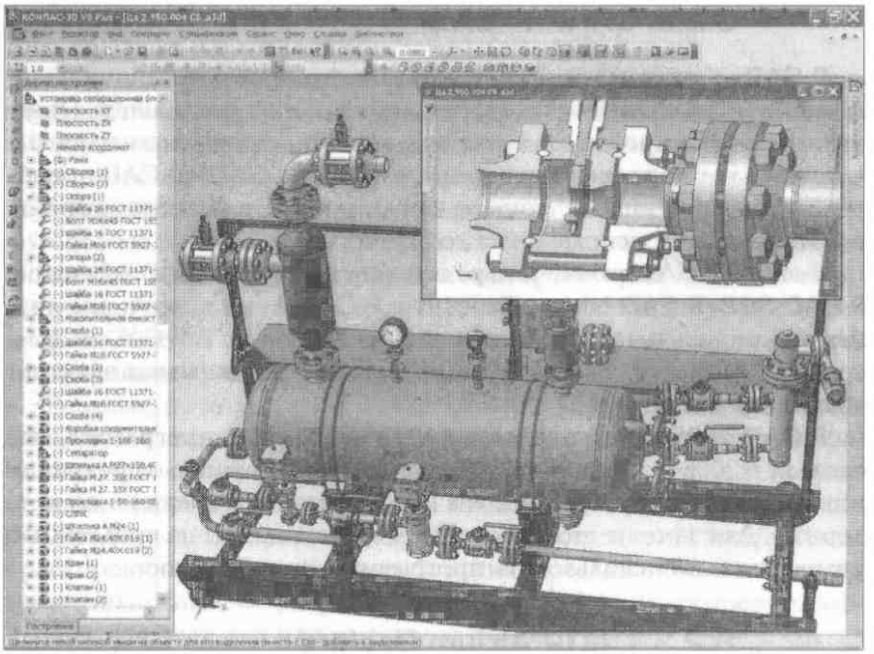


Рис. 8.2. Трехмерная модель сепарационной установки

ски подключаемых разделяемых DLL-модулей. Библиотеки КОМПАС-Мастер включают в себя более 300 специализированных функций, позволяющих в полной мере реализовать в создаваемых приложениях возможности графического редактора КОМПАС-График по построению, редактированию и обработке чертежей. Применение рекомендуется в Borland 5.01 и Delphi.

3D API (программный интерфейс КОМПАС-3D) обеспечивает доступ к системе КОМПАС для формирования и обработки трехмерных моделей. В его состав входят стандартные COM-объекты. Использование COM-интерфейсов дает возможность получить максимальную производительность системы (рис. 8.2).

В API системы КОМПАС реализована технология Automation через интерфейсы IDispatch. С помощью интерфейсов такого типа можно получить доступ к системе для работы как с графическими документами, так с трехмерными моделями. При этом может быть реализован весь функционал систем КОМПАС-График и КОМПАС 3D. IDispath-интерфейсы могут применяться при программировании в большинстве современных сред: Visual Basic, Visual C++, C++ Builder и Delphi.

8.2.2. САПР P-CAD

P-CAD — система автоматизированного проектирования электроники (EDA) производства австралийской компании *Altium*. Предназначена для проектирования многослойных печатных плат вычислительных и радиоэлектронных устройств. САПР P-CAD приобрел необычайную популярность среди российских разработчиков печатных плат и используется до сих пор.

В состав P-CAD входят четыре основных модуля: P-CAD Schematic, P-CAD PCB, P-CAD Library Executive, P-CAD Autorouters и ряд других вспомогательных программ. P-CAD Schematic и P-CAD PCB — соответственно графические редакторы принципиальных электрических схем и печатных плат.

P-CAD 2006 SP2 является последней версией программы, поскольку в 2006 г. компания *Altium* официально заявила о прекращении разработки программы, а в 2008 г. была прекращена ее поддержка. Для замены этой программы компания *Altium* предложила разработчикам использовать программу Altium Designer.

8.2.3. САПР Altium Designer

Altium Designer — комплексная САПР радиоэлектронных средств, была создана в 2000 г. и изначально имела название Protel. В 2006 г. был проведен ребрендинг программного продукта, и он получил текущее название, последняя версия которого называется Altium Designer 10.

Altium Designer 10 — это система, позволяющая реализовывать проекты электронных средств на уровне схемы или программного кода с последующей передачей информации в программируемую логическую интегральную схему (ПЛИС) или печатную плату. Отличительной особенностью программы является проектная структура и сквозная целостность ведения разработки на разных уровнях проектирования. Иными словами, изменения в разработке на уровне платы могут мгновенно быть переданы на уровень ПЛИС или схемы обратно. В качестве приоритетного направления разработчиков данной программы стоит также отметить интеграцию ECAD- и MCAD-систем. Разработка печатной платы возможна в трехмерном виде.

Altium Designer состоит из двух программных продуктов, базирующихся на единой интегрированной платформе:

1) Altium Designer Custom Board Front-End Design — проектирование ПЛИС, схемотехническое проектирование и моделирование;

2) Altium Designer Custom Board Implementation — проектирование печатных плат и ПЛИС.

В состав программного комплекса Altium Designer входит весь необходимый инструментарий для разработки, редактирования и отладки проектов на базе электрических схем и ПЛИС. Редактор схем позволяет вводить многоиерархические и многоканальные схемы любой сложности, а также проводить смешанное цифроаналоговое моделирование. Библиотеки программы содержат более 90 тыс. готовых компонентов, у многих из которых имеются модели посадочных мест, SPICE- и IBIS-модели, а также трехмерные модели. Любую из перечисленных ранее моделей можно создать внутренними средствами программы.

Редактор печатных плат Altium Designer содержит мощные средства интерактивного размещения компонентов и трассировки проводников, которые совместно с интуитивной и полностью визуализированной системой установки правил проектирования максимально упрощают процесс разработки электроники. Инструменты трассировки учитывают все требования, предъявляемые современными технологиями разработок, например, при трассировке дифференциальных пар или высокочастотных участков плат. В состав программы входит автоматический трассировщик Situs, в котором используются наиболее прогрессивные алгоритмы трассировки печатных проводников. Принципиальным отличием последней версии Altium Designer является поддержка двунаправленной работы с механическими деталями и моделями компонентов в формате STEP, которые могут быть импортированы/экспортированы из механических САПР.

Работа над всеми частями проекта ведется в единой управляющей оболочке Design Explorer, что позволяет разработчику контролировать целостность проекта на всех этапах проектирования. Таким образом, изменения, внесенные на любом этапе разработки, автоматически передаются на все связанные стадии проекта. В дополнение к мощным средствам разработки Altium Designer имеет широкие возможности импорта и экспорта сторонних систем проектирования и поддерживает практически все стандартные форматы выходных файлов (Gerber, ODB++, DXF и т. д.). Полностью поддерживаются все наработки в виде схем, плат и библиотек, разработанные в последних версиях P-CAD.

Новая версия программы Altium Designer 2013 содержит большое число возможностей, связанных с адаптацией программы к требованиям ГОСТ по оформлению документации на принципиальные электрические схемы.

8.2.4. САПР T-FLEX CAD

T-FLEX CAD — система автоматизированного проектирования, разработанная российской компанией «Топ Системы» с возможностями параметрического моделирования и наличием средств оформления конструкторской документации согласно системе стандартов ЕСКД. Это полнофункциональная САПР, обладающая всеми современными средствами разработки проектов любой сложности. Система объединяет мощные параметрические возможности трехмерного моделирования со средствами создания и оформления конструкторской документации.

Благодаря широкому набору инструментов, T-FLEX CAD является отличным выбором для решения любых проектных задач в самых различных отраслях промышленности. T-FLEX CAD применяют как при проектировании изделий основного производства, так и при создании всего комплекса необходимой оснастки — штампов и пресс-форм, инструмента и приспособлении. Для быстрого и качественного создания графической конструкторской и технологической документации по 3D-моделям компания «Топ Системы» предлагает конструкторскую программу T-FLEX CAD 3D SE.

T-FLEX CAD предназначена для решения задач технической подготовки производства в различных отраслях промышленности. Комплекс объединяет системы для конструкторского и технологического проектирования, модули подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением и инженерных расчетов. Все программы комплекса функционируют на единой информационной платформе системы технического документооборота и ведения состава изделий.

В состав комплекса T-FLEX CAD входят следующие программы для конструкторской подготовки производства: трехмерное параметрическое твердотельное моделирование, оформление документации по трехмерным моделям, параметрическое черчение и моделирование, автоматизация черчения. Имеются встроенные библиотеки параметрических элементов печатных плат.

Комплекс может работать со сборками, не ограниченными числом деталей, при этом для каждой детали может быть назначен свой материал, что будет учитываться при расчете масс-инерционных характеристик и создании штриховок в сечениях при выполнении чертежей или проекций.

Проектирование может осуществляться как от детали к сборке, так и наоборот — от сборки к детали. В этом случае конструктор создает проект сразу как сборочный. Геометрические элементы (грани,

ребра и т.д.) деталей, проектируемых в рамках одной и той же сборки, могут быть использованы для проектирования других деталей.

В любой момент чертеж может быть сохранен в отдельных файлах для использования при выполнении других чертежей или вставки в другие сборки. При этом он остается в исходной сборке и будет автоматически обновляться. Значит, чертеж детали можно задать в сборке в упрощенном виде, затем выгрузить его в отдельный файл, добавить в него с помощью операций моделирования необходимые элементы, и он автоматически будет откорректирован в сборочном чертеже. То же самое произойдет и при проектирвоании в обратном направлении.

Программа позволяет автоматизировать следующие процессы технологической подготовки производства: проектирование технологических процессов, техническое нормирование, подготовка программ для станков с числовым программным управлением, имитация процесса обработки деталей.

Расчетные системы программы обеспечивают конечно-элементный анализ, динамический анализ механических систем, расчеты зубчатых передач, конструирование упругих элементов (пружин).

Прикладные программы T-FLEX включают в себя инженерный справочник, модули «Раскрой» для оптимизации раскроя листового материала, «Штампы» для проектирования оснастки штампов и «Пресс-формы» для проектирования оснастки пресс-форм.

Применение БД в T-FLEX CAD позволяет реализовывать в одном чертеже целые каталоги изделий. Можно создавать элементы конструкций в полуавтоматическом режиме, задавая их параметры из БД.

Система T-FLEX CAD поддерживает работу как с внутренними, так и с внешними БД.

Внутренняя БД хранится внутри конкретного чертежа T-FLEX CAD. Это обеспечивает более быстрый доступ к необходимой информации, уменьшает количество файлов проекта и упрощает перенос чертежей с одного места на другое.

Внешняя БД хранится во внешнем файле одного из стандартных форматов (например, формата dBASE). Такие файлы можно создавать с помощью как системы T-FLEX CAD, так и любых других программ, предназначенных для этого. Используя внешние БД, можно строить теоретические профили по табличным данным, рассчитанным и скомпонованным в других системах, например, в MS Excel или в MathCAD.

Система T-FLEX CAD предоставляет пользователю мощный графический редактор, позволяющий создавать чертежи и 2D-сборки

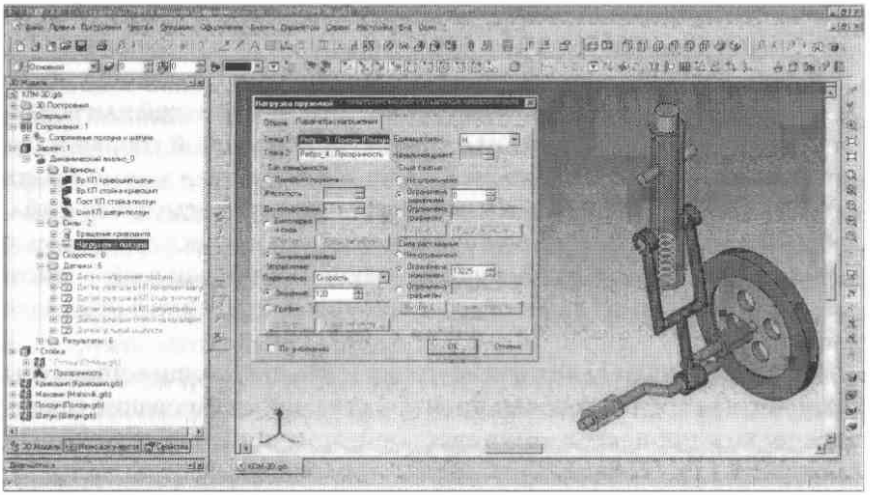


Рис. 8.3. Чертежи и техническая документация, созданные в T-FLEX CAD

любого уровня сложности, в том числе параметрические. Простая, удобная и вместе с тем мощная 2D-параметризация является основной отличительной особенностью T-FLEX CAD. Параметризация поддерживает неограниченное количество элементов чертежа. Изменение любого элемента автоматически переносится на связанные с ним элементы (рис. 8.3).

Однако система не заставляет пользователя обязательно создавать параметрическую модель. Создание непараметрического чертежа — полноправный механизм 2D-функционала системы. Использовать параметризацию или нет — определяет сам пользователь в зависимости от стоящих перед ним задач, а T-FLEX CAD предоставляет ему средства и для того, и для другого. Тем более что T-FLEX CAD дает возможность при необходимости параметризовать и чертеж, созданный как непараметрический эскиз, — образмерив его и управляя чертежом с помощью размеров.

Выделяют следующие основные методы создания чертежей в T-FLEX CAD:

- создание параметрического чертежа (с использованием вспомогательных линий);
- создание непараметрического чертежа (эскизирование), аналогичное выполняемому в большинстве широко известных CAD-систем;

- создание параметрического чертежа в режиме автопараметризации эскиза.

Параметрическое черчение. Система T-FLEX CAD предоставляет пользователю интуитивно понятный, визуальный способ создания параметрических моделей. Чертеж сначала строится в тонких вспомогательных линиях, а затем обводится основными линиями (линиями изображения) (рис. 8.4). Выполняя построения, пользователь незаметно для себя задает отношения между ними (параллельность, перпендикулярность, касание и т.д.) и фиксирует параметры (расстояние, радиус, угол и др.). Для задания любых параметров чертежа можно использовать переменные, выражения или значения из БД, динамически выбираемые по различным условиям.

Таким образом, одновременно происходит создание чертежа и параметрической модели (рис. 8.5).

В результате при перемещении линий построения или при изменении их параметров линии изображения, размеры, штриховки следуют за вспомогательными линиями, изменяя облик чертежа. За несколько минут пользователь может получить десятки рабочих чертежей разных типоразмеров изделия.

Вспомогательные линии, являющиеся базой для создания параметрической модели T-FLEX CAD, могут представлять собой бесконечные прямые, окружности, эллипсы, сплайны, эквидистанты, функции и пути.

Непараметрическое черчение (эскизирование). Построение непараметрического чертежа (эскиза) осуществляется с помощью стандартного для многих CAD-систем набора функций создания различных примитивов:

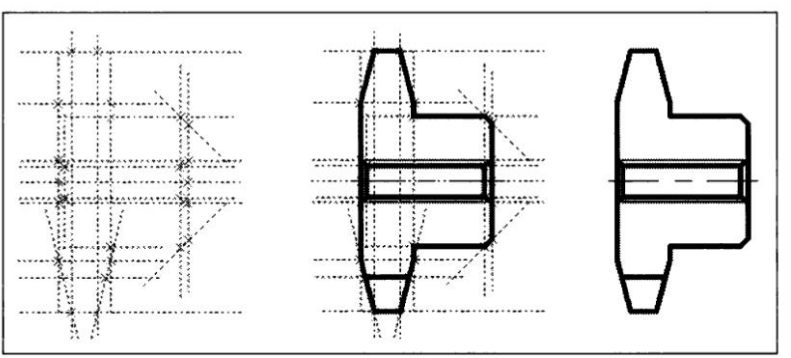


Рис. 8.4. Создание параметрического чертежа на основе каркаса из линий построения

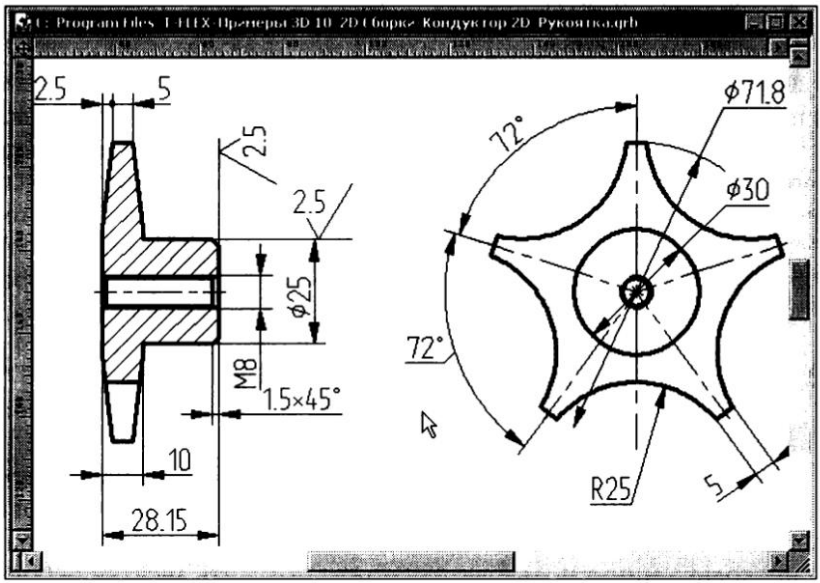


Рис. 8.5. На основе параметрической модели можно быстро получить рабочие чертежы

- отрезков (произвольных, параллельных, перпендикулярных, под углом, касательных к дуге или окружности);
- дуг окружности (по трем точкам, по двум точкам и радиусу, по центру и конечным точкам, касательных к другим линиям);
- окружностей (по центру и радиусу, по двум точкам, касательных к линиям);
- эллипсов (по центру и точке, через две точки) и дуг эллипсов;
- сплайнов (открытый сплайн через узлы, открытый сплайн по ломаной, закрытый сплайн через узлы и по ломаной);
- прямоугольников и правильных многоугольников;
- скруглений и фасок;
- осевых линий;
- эквидистант к группе линий.

Функции эскизирования, включающие в себя механизмы объектных привязок и динамических подсказок, существенно упрощают и ускоряют процесс создания непараметрического чертежа.

Чертеж, созданный как непараметрический эскиз, впоследствии можно параметризовать с помощью размеров.

Автоматическая параметризация эскиза. Режим «Автоматическая параметризация» поможет пользователям, давно работающим с разнообразными CAD-системами и для черчения в T-FLEX по привычке использующим обычные непараметрические эскизы. При включении режима автоматической параметризации теперь можно создавать полноценные параметрические чертежи средствами обычного эскиза.

В режиме автопараметризации эскиза вместо набора линий с узлами в свободных координатах автоматически создается параметрическая модель с применением линий построения. Система самостоятельно подкладывает необходимые линии построения под создаваемые элементы изображения. Типы геометрических связей (параллельность, касание, горизонталь/вертикаль, середина линии и т.д.) автоматически берутся по типу использованной объектной привязки. Принимаются во внимание и такие параметры, как расстояния, длины, углы, которые пользователь задавал при создании элементов.

Итак, перечислим положительные характеристики системы T-FLEX CAD.

Программа может генерировать полностью параметрические чертежи «с нуля», без создания 3D-модели. При этом количество параметрически связанных элементов ничем не ограничено. Можно создавать параметрические чертежи с десятками тысяч и более элементов.

T-FLEX CAD использует единую документную структуру. Хранить в одном файле можно все, что участвует в проекте, — трехмерные модели с различными видами, многостраничные чертежи, спецификации, графики, БД, данные приложений, таких как *ЧПУ* и *Анализ*. Это позволяет легко обеспечивать ассоциативность и целостность данных, а также организовывать работу с различными результатами.

В системе полностью задействуются все доступные инструменты, в частности возможности ядра Parasolid. Стандартная система включает в себя поверхностное моделирование, в том числе сглаживание граней, деформацию и многие функции конечноэлементного и динамического анализа; оптимизацию, модули импорта/экспорта и большое количество бесплатных параметрических библиотек. Моделирование в T-FLEX CAD предоставляет пользователю гибкие возможности. Можно непосредственно проектировать в 3D, получая затем чертежи по модели, или создавать модели на основе уже существующих чертежей. Для поверхностного 3D-моделирования можно использовать набор ребер или пространственных кривых.

В T-FLEX CAD можно параметризовать все — от любых численных или текстовых значений до цветов, слоев, видимости, материалов, состава сборок и т. д. Между параметрами можно назначать самые разнообразные связи, а также отбирать их из БД или принимать из внешних приложений. Работа со сборочными моделями отличается высокой степенью устойчивости к модификации состава сборки или изменению топологии деталей. Эффективно реализованы как подход от деталей к сборке, так и работа в контексте сборки по технологии «сверху вниз».

8.2.5. Программные продукты AutoCAD

Редкий разговор между специалистами о САПР обходится без упоминания программы AutoCAD компании *Autodesk*, и сейчас достаточно трудно найти проектную организацию, которая не применяла бы AutoCAD в своей деятельности. Программа предлагает передовые 3D-решения для индустриального дизайна, промышленного производства, архитектуры и строительства.

Программа AutoCAD предназначена для моделирования и анализа поведения разрабатываемых конструкций. Уже на ранних стадиях проектирования модель можно не просто увидеть на экране, но и испытать ее.

Что бы ни понадобилось техническому специалисту в работе — технология информационного моделирования зданий для архитектуры и строительства или технология цифровых прототипов для автомобилестроения и промышленного производства, комплекс программ фирмы *Autodesk* предоставит программные продукты, позволяющие организовать процесс творчества и проектирования быстрее и эффективнее.

Это интересно

Начиная с выпуска AutoCAD в 1982 г., компанией *Autodesk* был разработан широкий спектр программ, позволяющих архитекторам, инженерам, конструкторам проверять идеи еще до их реализации. Более 9 000 000 пользователей по всему миру применяют 2D- и 3D-технологии *Autodesk* для визуализации, моделирования и анализа поведения разрабатываемых конструкций.

Autodesk — это крупнейший в мире поставщик ПО (САПР) для промышленного и гражданского строительства и машиностроения. Программы фирмы *Autodesk* позволяют экономить время, сокращать

ошибки и издержки, быстрее выводить продукцию на рынок, повышать экологическую устойчивость и гарантировать качество проектов и изделий.

Это интересно

Autodesk основана в 1982 г., штаб-квартира компании расположена в городе Сан-Рафаэль (Калифорния, США). Представительство *Autodesk* в России и странах СНГ находится в Москве. Решения *Autodesk* продают, внедряют и поддерживают 5 дистрибьюторов, 140 партнеров, более 80 учебных центров.

Главным достоинство программы AutoCAD является возможность тщательно подготовить и оптимизировать компьютерную модель, прежде чем она будет реализована физически. Цифровые модели и процессы дают возможность не только оценить внешний вид проектируемых изделий и объектов, но и посмотреть, как они будут работать в реальной обстановке. Пользователи не просто видят модель на экране, но и могут испытать ее. Благодаря этому экономятся время и средства, повышается качество и рождаются новаторские решения.

Возможность рассмотреть будущий проект прежде, чем он будет реализован, — это только начало. Цифровые модели также демонстрируют, каким образом проектируемый объект будет вести себя в реальной обстановке.

В прошлом ошибки проектирования становились видны только после строительства объекта или изготовления физического образца. Это приводило к дополнительным затратам. Возможность увидеть проект в действии прежде, чем он будет создан, помогает разработчикам выявить и устранить потенциальные дефекты уже на ранних стадиях процесса (рис. 8.6).

Архитектор может, например, проанализировать концепцию проекта, форму и ориентацию здания и выбрать для него оптимальное положение в окружающей застройке исходя из факторов окружающей среды, в частности, естественного освещения, затенения, ландшафта и воздействия на окружающую среду.

Цифровая модель помогает разработчикам проанализировать это поведение и спрогнозировать эксплуатационные характеристики. Это лучше, чем экспериментировать с реальной конструкцией. На основе цифровой модели производители могут всесторонне исследовать прочность изделий и их реакцию на различные нагрузки при повседневной эксплуатации. Виртуально испытывая, например,

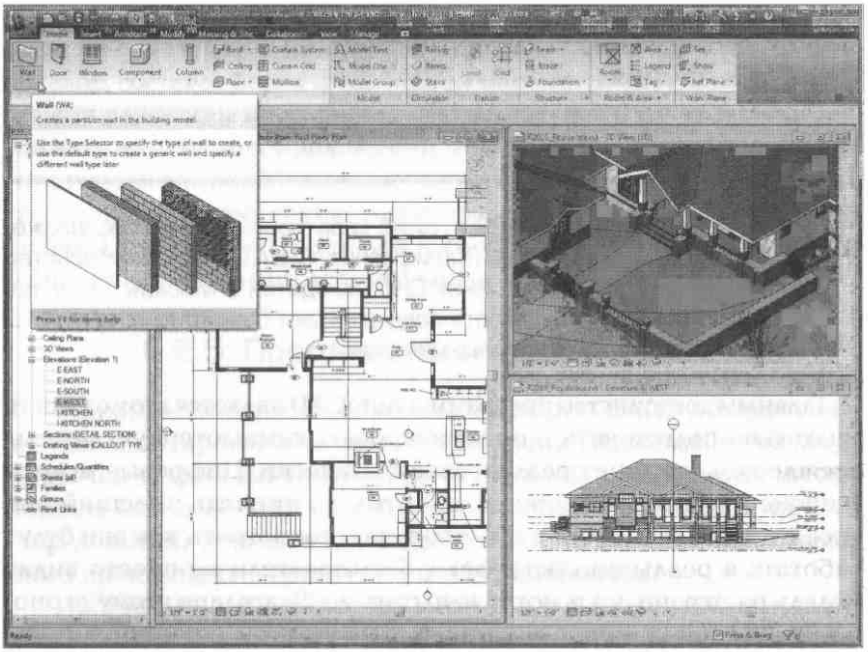


Рис. 8.6. Чертеж, выполненный в системе AutoCAD

приставку для видеоигр, ее можно сломать, переделать, снова сломать и т.д., пока не будет достигнут нужный результат,— при этом не изготовив ни одного физического образца.

Технологии информационного моделирования зданий и цифровых прототипов, реализованные в программе AutoCAD, помогают инженерам и проектировщикам, занятым в разных отраслях, прогнозировать реальное поведение создаваемых объектов и изделий, совершенствовать их конструкцию, делать процесс более эффективным. Благодаря этому существенно уменьшается расход материалов, повышается эффективность использования энергии и более точно определяется жизненный цикл объекта или изделия. Результат — значительная экономия времени и ресурсов, сокращение издержек, привлекательный дизайн и высокое качество проектных работ.

Это преимущество имеет особое значение при разработке экологически рациональных, ресурсосберегающих проектов. Учет природоохранных требований при проектировании — не прихоть, а необходимая часть процесса строительства и промышленного производства. К примеру разработка офисного здания, в котором

для снижения энергопотребления с максимальной эффективностью используется естественное освещение. Программа AutoCAD с успехом решает такие задачи.

Отрасли применения программы AutoCAD. Программу AutoCAD в своей работе используют архитекторы, конструкторы, инженеры, производители и специалисты по компьютерной графике в разнообразных отраслях деятельности.

Архитектура и строительство. Благодаря технологии информационного моделирования зданий архитекторы, инженеры, строители, управляющие компании и заказчики могут еще до начала строительства исследовать ключевые характеристики цифрового проекта здания, такие как стоимость, план-график работ и влияние на окружающую среду.

Автомобилестроение. Производители автомобилей и комплектующих для них используют технологию цифровых прототипов Autodesk при разработке дизайна, моделировании, испытаниях и маркетинге продукции еще до начала ее производства.

Промышленное производство. Технология цифровых прототипов Autodesk способна помочь производителям ускорить вывод продукции на рынок и оптимизировать взаимодействие с поставщиками, объединяя все этапы процесса разработки изделия без необходимости производства физических опытных образцов. Это справедливо для самых разных видов продукции — начиная с промышленного оборудования и заканчивая потребительскими товарами.

Графика и анимация. Autodesk предоставляет программные средства для создания фильмов, видеоигр и телепрограмм. Новые технологии позволяют художникам и мультипликаторам полностью изменить процесс создания виртуальной реальности.

Коммунальные предприятия и телекоммуникации. Коммунальные предприятия и поставщики услуг связи используют инструменты Autodesk для моделирования инфраструктуры, чтобы облегчить обработку запросов клиентов, быстро реагировать на аварии и нештатные ситуации, эффективно формировать отчеты и принимать обоснованные решения.

Органы административного управления. Продукты и решения Autodesk позволяют центральным и местным администрациям решать важнейшие проблемы, такие как ремонт и замена стареющей инфраструктуры в условиях недостатка средств и меняющейся законодательной базы.

Программные продукты среды AutoCAD 2012. AutoCAD — самая популярная в мире среда автоматизированного проектирования, избранная многими разработчиками в качестве базовой графиче-

ской платформы для создания машиностроительных, архитектурных, строительных, геодезических программ и систем инженерного анализа.

Архитектурно-строительные решения:

- *AutoCAD Revit Architecture Suite* — программный комплекс для архитектурно-строительного проектирования, включающий в себя AutoCAD, Autodesk Revit Architecture, AutoCAD Architecture;
- *Autodesk Revit Architecture* — программное обеспечение, специально созданное для информационного моделирования зданий; обеспечивает естественность и свободу проектирования и эффективные результаты;
- *AutoCAD Architecture* — программа, в которой все процессы разработки, координации и совместной работы по созданию точной и эффективной проектно-конструкторской документации усовершенствованы за счет применения простых в использовании функций.

Проектирование объектов инфраструктуры: *AutoCAD Civil 3D* — комплексное решение на основе AutoCAD для проектирования, оформления и управления проектами в различных областях гражданского строительства.

Проектирование строительных конструкций:

- *AutoCAD Revit Structure Suite* — технология информационного моделирования зданий, использует программу для проектирования AutoCAD и преимущества Revit Structure BIM;
- *AutoCAD® Structural Detailing* — предоставляет средства быстрой и эффективной деталировки и создания рабочих чертежей для изготовления стальных и железобетонных конструкций;
- *Autodesk Revit Structure* — параллельное моделирование конструкций, обеспечивающее эффективность и точность процессов документирования, анализа и проектирования.

Проектирование инженерных систем зданий:

- *AutoCAD Revit MEP Suite* — сочетание высокой производительности при выпуске технической документации, обеспечиваемой AutoCAD® MEP, и конкурентных преимуществ от применения Revit® MEP для информационного моделирования в едином решении;
- *Autodesk Revit MEP* — программное обеспечение для проектирования и документирования информационного модели-

рования зданий, обеспечивающее специалистам по инженерным системам естественную рабочую среду;

- *AutoCAD MEP* — один из лучших продуктов для разработки, проектирования и документирования внутренних инженерных коммуникаций; повышает производительность, точность и улучшает координацию работ.

Концептуальный дизайн:

- *Autodesk Alias Design* — программа, которая предоставляет все средства, необходимые для разработки инновационного дизайна товаров народного потребления. Приложение поддерживает все аспекты разработки дизайна — от создания первоначальных набросков до моделирования высококачественных поверхностей;
- *Autodesk AliasStudio* — полнофункциональный набор инструментов для творческого процесса проектирования, помогающих компаниям создавать превосходные дизайнерские решения, обеспечивающие успех в бизнесе;
- *Autodesk ImageStudio* — четкий захват и представление концепции конструкции путем простого трансформирования 3D-моделей в сложные тонированные изображения.

Машиностроительное 3D-проектирование: *Autodesk Inventor* — наилучший выбор для пользователей AutoCAD®, — предоставляет компаниям-производителям мощные возможности 3D-проектирования, сохраняя при этом использование 2D-наработок.

Машиностроительное 2D-проектирование и черчение: *AutoCAD Mechanical* — это AutoCAD для двумерного машиностроительного проектирования и оформления чертежей. Является частью технологии цифровых прототипов Autodesk. Продукт объединяет в себе функциональность AutoCAD с преимуществами обширных библиотек стандартизированных компонентов, средств автоматизации и ассоциативной детализации моделей Autodesk Inventor. AutoCAD Mechanical обеспечивает существенную экономию времени при чертежных работах.

Проектирование электрических систем управления: *AutoCAD Electrical* — основанное на AutoCAD® приложение, специально созданное для проектирования и документирования электрических систем управления.

Функциональные возможности AutoCAD. Ранние версии AutoCAD оперировали небольшим числом элементарных объектов, такими как круги, линии дуги и текст, из которых составлялись более сложные. В этом качестве AutoCAD заслужил репутацию

«электронного кульмана», которая остается за ним и поныне. Однако на современном этапе возможности AutoCAD весьма широки и намного превосходят возможности «электронного кульмана».

В области двумерного проектирования AutoCAD по-прежнему позволяет использовать элементарные графические примитивы для получения более сложных объектов. Кроме того, программа предоставляет весьма обширные возможности работы со слоями и аннотативными объектами (размерами, текстом, обозначениями). Использование механизма внешних ссылок (XRef) позволяет разбивать чертеж на составные файлы, за которые ответственны различные разработчики, а динамические блоки расширяют возможности автоматизации 2D-проектирования обычным пользователем без использования программирования.

Начиная с версии 2010 в AutoCAD реализована поддержка двумерного параметрического черчения. Версия программы AutoCAD 2012 включает в себя полный набор инструментов для комплексного трехмерного моделирования.

AutoCAD позволяет получить высококачественную визуализацию моделей с помощью системы рендеринга (визуализации) Mental Ray.



Это интересно

Система Mental Ray — это профессиональная система рендеринга и визуализации изображений, разработанная компанией *Mental Images* (Германия). Является дочерней компанией *NVIDIA Corporation*.

В программе также реализовано управление трехмерной печатью, позволяющее отправить результат моделирования на 3D-принтер.

В состав AutoCAD 2012 включена программа Inventor Fusion, реализующая технологию прямого моделирования.

Системы AutoCAD имеют большой набор средств двух- и трехмерного проектирования, в том числе возможность каркасного и твердотельного моделирования пространственных объектов; средств подготовки и редактирования чертежно-конструкторской документации; средств визуализации объемных объектов. Есть возможность визуализации объекта в нескольких проекциях и его редактирования, что позволяет получать несколько изображений объекта с разных точек и различной степени визуализации.

Основным форматом файла AutoCAD является DWG — закрытый формат, изначально разрабатываемый *Autodesk*. Для обмена данными с пользователями других САПР предлагается использовать открытый формат DXF. Большинство современных САПР могут читать файлы с расширениями DWG и DXF, поскольку данные форматы являются стандартом де-факто в области двумерного проектирования. Для публикации чертежей и 3D-моделей без возможности редактирования используется формат DWF. Кроме того, программа поддерживает запись и чтение посредством процедур импорта/экспорта файлов формата 3DS, DGN, SAT и некоторых других.

В состав AutoCAD 2012 включена программа Inventor Fusion, которая позволяет преобразовывать файлы, полученные из трехмерных САПР (таких как Inventor, SolidWorks, CATIA, NX и т. п.) в формат DWG.

В заключение приведем сравнительную таблицу изменения возможностей версий систем AutoCAD 2009—2012 (табл. 8.1). Обозначения, принятые в таблице: ✓ — поддерживается; ✸ — новинка; ★ — улучшено.

Таблица 8.1

Функция	AutoCAD 2009	AutoCAD 2010	AutoCAD 2011	AutoCAD 2012
Документация				
Подшивки	★	★	✓	★
Масштабирование аннотаций	✓	✓	✓	✓
Штриховка	✓	★	★	✓
Редактирование сплайнов	✓	★	★	★
Редактирование полилиний	✓	★	★	★
Удаление дублирующихся объектов	✓	✓	✓	★

Продолжение табл. 8.1

Функция	AutoCAD 2009	AutoCAD 2010	AutoCAD 2011	AutoCAD 2012
Геометрические зависимости		✸	★	✓
Размерные зависимости		✸	★	✓
Многофункциональные ручки		✸	★	★
Подразумеваемые зависимости			✸	★
Прозрачность объектов и слоев			✸	✓
Ассоциативные массивы				✸
Создание и выбор аналогичных объектов			✸	✓
Документация по модели				✸
Автозавершение при вводе команд				✸
Autodesk Content Explorer				✸
Переходы между кривыми				✸
*Проектирование**				
Штурвал (SteeringWheels®)	✸	✓	✓	✓
Видовой куб (ViewCube®)	✸	✓	★	✓
Средства моделирования сетей		✸	✓	✓
Встроенная поддержка 3Dconnexion			✸	★

Продолжение табл. 8.1

Функция	AutoCAD 2009	AutoCAD 2010	AutoCAD 2011	AutoCAD 2012
Средства моделирования поверхностей			✸	★
Ассоциативность поверхностей			✸	✓
Анализ поверхностей			✸	✓
Поддержка облаков точек			✸	★
Autodesk® Inventor® Fusion				✸
Ассоциативные 3D-массивы				✸
Управление видовым экраном в рабочей области				✸
Редактируемый знак ПСК				✸
Обмен данными				
Источники освещения	✓	✓	★	✓
Материалы	✓	✓	★	★
Визуальные стили	✓	✓	★	★
Фотореалистичная визуализация	✓	✓	★	✓
Публикация в формат PDF	✓	★	✓	✓
Файлы PDF в качестве подложек		✸	✓	✓
3D-печать		✸	✓	✓

Функция	AutoCAD 2009	AutoCAD 2010	AutoCAD 2011	AutoCAD 2012
AutoCAD® WS для работы в Интернете и на мобильных устройствах				✸
Преобразование формата DWG™				✸
Импорт файлов IGES, CATIA®, Rhinoceros®, Pro/ENGINEER®, NX®, Solidworks® и Parasolid				✸
Autodesk® Exchange				✸
*Адаптация***				
Панели инструментов на ленте	✸	★	★	★
Запись операций	✸	★	★	✓
Формат файлов CUIx		✸	✓	✓
Онлайн-перемещение лицензий		✸	✸	✓
Вводное рабочее 3D-пространство			✸	✓
Сброс настроек при переносе				✸
Множественные пути поиска файлов печати				✸

* В ходе проектирования идеи материализуются в виде 3D-моделей.

** Способы настраивания AutoCAD® под свои задачи.

AutoCAD LT 2012 — одно из ведущих решений для профессионального 2D-черчения от компании *Autodesk*.

AutoCAD LT (иначе AutoCAD Lite) является облегченной версией программы AutoCAD, предлагая инструменты только двумерного черчения, поэтому и приобрести AutoCAD LT возможно дешевле, чем AutoCAD. Кроме того, AutoCAD LT не поддерживает сетевого лицензирования и установку сторонних приложений. Тем не менее программа популярна среди проектировщиков, так как предлагает достаточный набор 2D-инструментов оформления чертежей при небольшой цене.

Оптимальный набор инструментов для 2D-черчения позволяет эффективно создавать технические чертежи высокого качества, используя для построения отрезки, дуги, окружности, эллипсы, полилинии и сплайны. Возможно редактирование элементов чертежа — перемещение, копирование, поворот, масштабирование, обрезка, удлинение, растягивание, сопряжения и фаски.

Меню и другие элементы пользовательского интерфейса могут настраиваться в соответствии с потребностями пользователей. Существует возможность организации содержимого в чертежах и библиотеке.

Программа в своем арсенале имеет 2D-инструменты, такие как ассоциативные массивы, многофункциональные ручки, полупрозрачная и градиентная штриховка, обеспечивают больший контроль и эффективность. Улучшенные средства чтения и записи файлов PDF и DGN, а также web-служба обмена файлами с мобильными устройствами AutoCAD WS дают большие возможности для совместной работы. Добавление таких функций AutoCAD, как диспетчер подшивок, быстрое нанесение размеров, построение эскизов и выравнивание, позволяет повысить производительность. Все это объединяет удобство интерфейса и повышенное быстродействие AutoCAD LT 2012.

Приложение AutoCAD WS благодаря непосредственному доступу через интерфейс AutoCAD LT 2012 позволяет работать с чертежами через Интернет или с мобильного телефона.

Краткое сравнение AutoCAD и AutoCAD LT приведено в табл. 8.2.

Итак, программа AutoCAD применяется для оформления практически всей графической документации, выпускаемой в нашей стране в электронном виде, вытеснив классический Koh-i-noor и кульман[1]. Формат DWG, используемый в программе, один из самых распространенных форматов САПР в мире. На данный мо-

[1] Более подробно с программой AutoCAD можно ознакомиться в учебнике: *Фуфаев Э.В.* Пакеты прикладных программ / Э.В. Фуфаев, Л.И. Фуфаева. — М. : Издательский центр «Академия», 2012.

Таблица 8.2

Критерий	AutoCAD	AutoCAD LT
Функция	Проектирование и выпуск рабочей документации	Черчение и детализация
Ориентация на	3D-проектирование	Производительность черчения
	производительность черчения	
	все стадии проектного цикла	
Возможности 3D-проектирования	Да	Нет
Расширенные средства подготовки документации (параметризация)	Да	Нет
Управление стандартами оформления	Да	Нет
Сетевое лицензирование	Да	Нет
Адаптируемость	Да	Нет
Поддержка импорта облака точек	Да	Нет
Редактируемый знак ПСК	Да	Нет
Autodesk Inventor Fusion	Да	Нет

мент в мире насчитывается около 6 млн пользователей платформы AutoCAD.

За последние годы CAD/CAM/CAE-системы прошли путь от сравнительно простых чертежных приложений до интегрированных программных комплексов, обеспечивающих единую поддержку всего цикла разработки, начиная с эскизного проектирования и заканчивая технологической подготовкой производства, испытаниями и сопровождением. Современные CAD/CAM/CAE-системы не

только дают возможность сократить срок внедрения новых изделий, но и оказывают существенное влияние на технологию производства, позволяя повысить качество и надежность выпускаемой продукции.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое САПР?
2. Какие классификации САПР вы знаете?
3. Каковы основные компоненты САПР?
4. Какие популярные программы САПР вам известны?
5. В чем состоят возможности системы КОМПАС?
6. Какие программы используются для автоматизации разработки печатных плат и радиоэлектронных схем?
7. Для каких целей используется система T-FLEX CAD?
8. Какие методы создания чертежей в T-FLEX CAD вы знаете?
9. Каковы возможности САПР AutoCAD?
10. Какие системы AutoCAD используют в машиностроении?

Глава 9

ИНФОРМАЦИОННО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

9.1. ВОЗМОЖНОСТИ РОССИЙСКИХ СПС И ИСТОРИЯ ИХ РАЗВИТИЯ

Деятельность современного экономиста и бухгалтера базируется на нормативных документах. Финансовому специалисту очень важно следить за изменениями в федеральном и региональном законодательстве, чтобы предотвратить возможные ошибки. Объем правовой информации неуклонно растет, и общее число выпущенных на сегодня в России федеральных, региональных и ведомственных документов приближается к миллиону. Если хранить все эти документы в бумажном виде, потребуется целая библиотека.

Выход из этого серьезного положения состоит в применении эффективных современных ИТ, ведь компьютер является идеальным средством для сбора, обработки, хранения, обновления и выдачи потребителям информации, в том числе о законах и других нормативно-правовых актах.

Современные справочно-правовые системы (СПС) обеспечивают быстрый доступ к нормативно-справочной информации и предоставляют возможность оперативной работы с ней. Именно поэтому СПС являются составной частью информационного компьютерного обеспечения деятельности бухгалтерских и экономических подразделений организаций.

Причина популярности СПС среди специалистов объясняется тем, что такие системы представляют собой доступный и эффективный инструмент для ежедневной работы с правовой информацией. Они не просто обеспечивают свободный доступ к правовой информации, но и позволяют специалисту экономить время.

Компьютерные технологии имеют ряд уникальных достоинств и возможностей. В первую очередь это компактное хранение больших объемов информации; быстрый поиск нужных документов или даже их фрагментов в огромных массивах данных и высокоскоростная передача информации средствами связи на любые расстояния.

Основными причинами активного развития компьютерных СПС в России являются стремительное совершенствование и удешевление ПК в последнее десятилетие и большое количество нормативных и других правовых документов, порожденное реформами политической и экономической жизни в стране. Также в настоящее время существует множество практических задач, направлений, связанных с обращением к правовой информации, эффективно решить которые можно лишь при использовании компьютерных СПС. Бухгалтерский учет в полной мере можно отнести к таким направлениям.

Так что же такое СПС? **Компьютерная СПС** — это программный комплекс, включающий в себя массив правовой информации и программные инструменты, позволяющие специалисту работать с этим массивом информации — производить поиск конкретных документов или их фрагментов, формировать подборки необходимых документов, выводить информацию на печать и т. д.

Использование компьютерных технологий для работы с законодательной информацией начиналось еще во второй половине 1960-х гг. Сначала справочные системы создавались в основном как электронные картотеки в виде электронных каталогов. Так, бельгийская система CREDOC, появившаяся на свет в 1967 г., стала первой в Европе электронной картотекой для компьютерного поиска юридической информации.

Некоторые юридические электронные картотеки в процессе развития начали работать в диалоговом режиме благодаря сети терминалов в библиотеках и стали широко доступны для всех желающих. Примером такой системы может служить FINLEX, созданная в 1982 г. Министерством юстиции Финляндии. Она предназначена для предоставления информации о судебных решениях и судебной практике.

При всех достоинствах электронные картотеки не позволяют знакомиться с полным текстом документов, поэтому более удобны полнотекстовые системы, дающие возможность не только практически моментально находить в громадных информационных массивах необходимый документ, но и работать с текстом найденных документов.

В 1967 г. с соглашения между коллегией адвокатов штата Огайо и фирмой *DATA Corp.* началась разработка одной из самых известных полнотекстовых СПС США — LEXIS. С 1980 г. система стала доступна пользователям Великобритании, а с 1985 г. — Австралии. Ежедневно она отвечает на более чем 20 тыс. запросов, в ее информационной базе собраны нормативные документы штатов и акты федерального значения, в том числе полный текст Конституции США, а также все судебные прецеденты США.

Со временем в LEXIS было включено британское законодательство, а с 1981 г. — английские судебные прецеденты. Теперь эта система носит имя LEXIS-NEXIS и доступна в том числе через Интернет.

В настоящее время все экономически развитые страны имеют СПС, и по некоторым оценкам сейчас в мире насчитывается более сотни подобных систем. В США это WRU, LEXIS, WESTLAW, JURIS, ELITE; в Великобритании — PRESTEL, POLIS, LEXIS; в Италии — ITALGUIRE; в Бельгии — CREDOC; в Германии — Система Бундестага, LEXINFORM; в Финляндии — FINLEX; во Франции — IRETIV, CEDIJ, JURISDATA, SINDONI и т. д. Нужно отметить, что в большинстве случаев эти системы носят негосударственный характер, т. е. принадлежат частным фирмам.

В России разработка компьютерных справочно-правовых баз началась в июле 1975 г., когда руководство Советского Союза приняло решение о развитии правовой информатизации. В рамках реализации этого решения в 1976 г. при Министерстве юстиции был создан Научный центр правовой информации (НЦПИ). Основной задачей Центра стала разработка справочных систем и государственный учет нормативных актов. В то время пользоваться информационной базой НЦПИ могли лишь отдельные министерства, ведомства и государственные научные организации, широкий же доступ к информации был исключен.

Быстрое развитие и распространение СПС в России началось в конце 1980-х — начале 1990-х гг., когда и появились первые СПС: в 1989 г. — «ЮСИС», в 1991 г. — «Гарант», в 1992 г. — «КонсультантПлюс».

Основу правовых систем составляют электронные базы и банки правовой информации. Это как бы «мозг и сердце» всей системы. Базы данных информационного обеспечения включают в себя самые разнообразные документы: от координационных планов разработки нормативных актов до актов зарубежного законодательства.

В настоящее время в России уже создан ряд компьютерных центров и сетей правовой информации. Вступившие в строй сети

охватывают большую часть территории России и предоставляют свои услуги сотням тысяч пользователей. В задачи этих центров входят сбор, аккумулирование, систематизация, хранение и предоставление потребителям различных сведений правового характера. Наиболее известны в России следующие продукты и разработавшие их компании:

- «КонсультантПлюс» (компания «Консультант Плюс»);
- «Гарант» (НПП «Гарант-Сервис»);
- «Кодекс» (Центр компьютерных разработок);
- «Референт» (фирма «Референт-Сервис»).

В числе систем, созданных государственными предприятиями для обеспечения потребностей в правовой информации государственных ведомств, следует прежде всего назвать систему «Эталон» (НЦПИ при Министерстве юстиции РФ) и «Система» (НТЦ «Система» при ФАПСИ).

Согласно ч. 3 ст. 15 Конституции РФ все законы и нормативные акты должны быть опубликованы для всеобщего сведения, поэтому ни одна компьютерная правовая база, кроме НТЦ «Система», не является официальным источником опубликования нормативно-правовых актов. Таким образом, СПС дают возможность получать и использовать полную, достоверную информацию по правовым проблемам, но имеют статус именно справочных. А при обращении, скажем, в суд (или иную инстанцию) необходимо ссылаться не на правовую базу, а на официальный источник публикации.

Ведущие производители СПС предлагают различные пакеты систем, ориентированные на потребности самых разных организаций. Существуют системы, предназначенные для отдельных специалистов, — руководителей, юристов, финансистов, бухгалтеров и др. Для облегчения выбора всегда можно пригласить в свою организацию представителей фирмы — производителя СПС, чтобы ознакомиться с составом конкретного пакета и соотнести его информационные возможности с потребностями своей организации.

9.2. СПРАВОЧНО-ПРАВОВАЯ СИСТЕМА «КОНСУЛЬТАНТПЛЮС»[1]

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (рис. 9.1) создана АО «Консультант Плюс» и распространяется с 1992 г. Си-

[1] http://www.consultant.ru

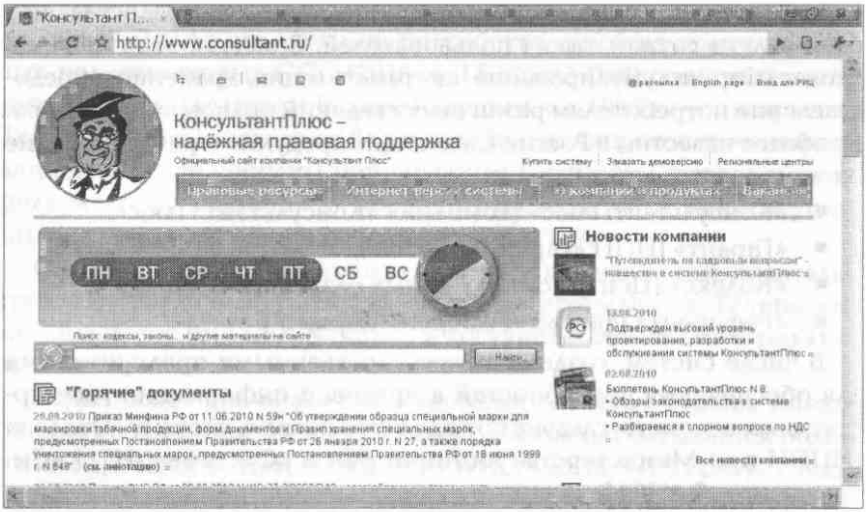


Рис. 9.1. Web-страница справочно-правовой системы «КонсультантПлюс»

стема хорошо известна и занимает одну из лидирующих позиций на территории России. Система «КонсультантПлюс» содержит свыше 5 100 000 документов. Сеть компании «Консультант Плюс» объединяет более 300 региональных информационных центров, производящих поставку СПС, сервисное обслуживание и передачу информации пользователям. В настоящее время клиентами «КонсультантПлюс» являются более 300 000 организаций во всех регионах страны.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» содержит самые разные типы правовой информации: от нормативных актов, материалов судебной практики, комментариев, законопроектов, финансовых консультаций, схем отражения операций в бухгалтерском учете до бланков отчетности и узкоспециальных документов.

Документы содержатся в едином информационном массиве «КонсультантПлюс». Поскольку документы каждого типа имеют свои специфические особенности, они включаются в соответствующие разделы информационного массива: законодательство, судебная практика, финансовые и кадровые консультации, комментарии законодательства, формы документов, законопроекты, международные правовые акты, правовые акты по здравоохранению.

Таблица 9.1

Раздел СПС «КонсультантПлюс»	Информационное наполнение
Законодательство	Нормативные и иные официальные акты федеральных и региональных органов государственной власти
Финансовые и кадровые консультации	Путеводитель по налогам, сделкам и кадровым вопросам. Консультационные материалы в форме «вопрос-ответ» по бухгалтерскому учету, налогообложению, банковской, инвестиционной, внешнеэкономической деятельности, вопросам валютного регулирования. Схемы отражения в бухгалтерском учете финансово-хозяйственных операций (проводки), а также материалы бухгалтерских печатных изданий
Формы документов	Формы типовых документов — договоров, заявлений, деклараций и т. д.

Названия разделов позволяют быстро сориентироваться и понять, какие документы в каком разделе находятся. Список разделов, используемых финансовыми работниками, приведен в табл. 9.1.

Система КонсультантПлюс также содержит:

- обзоры законодательства — «Правовые новости», аналитический обзор «Документ недели», ежедневные и еженедельные мониторинги новых документов, «Новые документы для бухгалтера», анонсы журналов издательства «Главная книга»;
- справочную информацию — календарь бухгалтера, формы учета и отчетности, ставки налогов и других обязательных платежей, курсы валют и другие полезные материалы.

Каждый раздел, в свою очередь, состоит из информационных банков, различающихся полнотой информации и характером содержащихся в них документов. К примеру, раздел «Финансовые консультации» содержит близкие по тематике, но разные по содержанию информационные банки: «Финансист», включая «Вопросы-ответы» (консультации по налогообложению, бухгалтерскому учету, банковской, инвестиционной, внешнеэкономической деятельности, по вопросам валютного регулирования, об акционерных обществах, о рынке ценных бумаг); «Корреспонденция Счетов»

(схемы отражения финансово-хозяйственных операций в бухгалтерском учете, обоснованные федеральными нормативными документами); Приложение «Бухгалтерские Издания» (материалы публикаций в бухгалтерской прессе).

Далее приведем список основных информационных банков системы «КонсультантПлюс».

1. Раздел «Законодательство».

ИБ «Версия Проф». Полностью включает в себя документы ИБ «Российское законодательство».

Федеральное законодательство: законы и подзаконные акты; правовые акты разъяснительного характера и правоприменительные акты общего значения, а также акты отраслевого значения, связанные с экономическими и финансовыми аспектами деятельности организаций.

ИБ «Российское законодательство». Содержит все документы ИБ «Нормативные документы».

Федеральное законодательство: нормативные и иные правовые акты общего характера, регулирующие наиболее значимые общественные отношения по всем отраслям хозяйственной деятельности. Отдельные сферы деятельности (банковская, внешнеэкономическая и другие) представлены только основополагающими нормативными актами.

ИБ «Нормативные документы». Включает все документы ИБ «Налоги и бухучет».

Нормативные акты РФ, официальные разъяснения и правоприменительные акты по вопросам налогообложения и бухгалтерского учета (поставляется только в составе информационного комплекса «КонсультантБухгалтер»).

ИБ «Налоги и бухучет». Нормативные документы по бухгалтерскому учету и налогообложению.

ИБ «Эксперт-приложение». Все акты Президента РФ, Правительства РФ, Федерального Собрания, Конституционного Суда РФ, не вошедшие в ИБ «Версия Проф»; документы правоприменительного, нормативно-технического, разъяснительного и организационного характера всех федеральных органов власти, касающиеся отдельных отраслей экономики, конкретных территорий и организаций; акты персонального характера.

«Сводное региональное законодательство». Информационно-правовой комплекс, объединяющий информационные банки по законодательству 83 субъектов РФ.

ИБ «Региональный выпуск». Документы органов государственной власти и местного самоуправления соответствующего субъекта РФ.

Представлены информационные банки по законодательству 83 субъектов РФ.

2. Раздел «Финансовые и кадровые консультации».

ИБ «Путеводитель по налогам». Содержит практические пособия и энциклопедии спорных ситуаций по различным видам налогов. В пособиях приведены конкретные рекомендации, пошаговые инструкции, числовые примеры, бухгалтерские проводки, образцы заполнения документов. В энциклопедиях представлены позиции Минфина России, ФНС России, судов, независимых экспертов по спорным ситуациям, связанным с конкретными налогами.

ИБ «Путеводитель по сделкам». В информационном банке рассматриваются вопросы бухгалтерского учета и налогообложения различных сделок, приведены таблицы проводок и практические примеры, также содержатся другие полезные сведения — общая правовая информация по сделкам, нюансы оформления, типовые формы договоров.

ИБ «Путеводитель по кадровым вопросам». Содержит информацию по всем основным кадровым вопросам: начиная с оформления сотрудника на работу и заканчивая его увольнением. Банк включает в себя пошаговые инструкции, практические примеры, рекомендации по сложным ситуациям, все необходимые формы документов, образцы их заполнения.

ИБ «Финансист». Полностью содержит документы ИБ «Вопросы-ответы». Консультации в форме «вопрос-ответ» по бухгалтерскому учету и налогообложению, внешнеэкономической, банковской деятельности, валютному регулированию и другим темам. Многие консультации подготовлены специально для пользователей «КонсультантПлюс» — их нет в других источниках информации.

ИБ «Вопросы-ответы». Подборка консультаций по бухгалтерскому учету и налогообложению для организаций, ведущих учет по общему плану счетов.

ИБ «Корреспонденция счетов». Схемы бухгалтерских проводок, в которых рассмотрен порядок бухгалтерского учета отдельных операций и возможные налоговые последствия. Адресуется организациям, ведущим учет по общему плану счетов. Все схемы содержат подробное описание ситуации, нормативное обоснование, формы первичной учетной документации и таблицу проводок.

ИБ «Бухгалтерская пресса и книги». Публикации ведущих финансово-экономических изданий и книг по актуальным вопросам налогообложения и бухгалтерского учета (поставляется только вместе с ИБ «Вопросы-ответы» или «Финансист»).

3. Раздел «Формы документов».

ИБ «Деловые бумаги». Необходимые для делопроизводства типовые формы: договоры, акты, заявления, инструкции и т. п.

Справочно-правовая система позволяет осуществлять сквозной и локальный поиск документов; составление подборки документов и работу со списком найденных документов; работу с текстом документа и удобное сохранение результатов работы.

Для поиска документов в СПС «КонсультантПлюс» можно использовать несколько инструментов, главный из них — «Карточка поиска».

«Карточка поиска» представляет собой таблицу с некоторым количеством поисковых полей. Для каждого поискового поля в системе предусмотрен словарь, автоматически заполняемый и корректируемый по мере поступления документов в информационный банк. При вводе в систему каждого документа его реквизиты заносятся в соответствующий словарь.

Чтобы найти документы, необходимо указать известную о них информацию (номер документа, название, вид, тематику и т. д.) в полях «Карточки поиска».

В большинстве случаев для поиска документа достаточно заполнить только несколько полей. При заполнении «Карточки поиска» старайтесь заполнять минимальное число полей, поскольку чем больше полей заполнено, тем больше риск потерять нужный документ по причине неверного задания его реквизитов. Поиск становится намного проще, если известны точные реквизиты документа, например его номер. В этом случае достаточно указать лишь номер документа.

Поиск в «КонсультантПлюс» проходит одновременно по всем разделам информационного массива, т. е. является сквозным.

Сквозной поиск возможен только из раздела «Законодательство», поскольку анализ любой правовой проблемы начинается с изучения нормативных документов. На них основываются другие документы, такие как судебные решения, консультационные материалы. Поэтому раздел «Законодательство» в «КонсультантПлюс» считается главным разделом информационного массива.

Список документов представляется наглядно в структурированном виде, его называют «Дерево-список». Структурированный дерево-список полностью исключает путаницу при изучении найденных документов, поскольку вы легко сориентируетесь, с чего начать, даже если будет найдено несколько десятков документов. При этом можно эффективно работать одновременно с документами из разных разделов и информационных банков.

Часто возникают ситуации, когда требуется найти документы, относящиеся только к определенному типу правовой информации. Тогда достаточно использовать локальный поиск в одном из разделов. Например, речь может идти о бланке документа или финансовых консультациях. В таких случаях разумно проводить поиск соответственно в разделах «Формы документов» или «Финансовые консультации».

При поиске в разделе «Финансовые консультации» с помощью специальных полей можно указать номер счета (общего плана счетов) в специальном поле *План счетов* или более точно провести поиск с помощью хорошо знакомой терминологии в специальных полях *Налоги*, *Взносы*, *Платежи*, *Выплаты физическим лицам*, *Расходы организации* и *Ключевые слова*.

В СПС «КонсультантПлюс» имеется возможность перенести найденный документ или его часть в текстовый редактор Word, чтобы вставить цитаты в собственный материал.

В программе «КонсультантПлюс» имеется *Правовой навигатор*. Он представляет собой алфавитно-предметный указатель, состоящий из *Ключевых понятий*. Близкие ключевые понятия объединены в *Группы*. Такая двухуровневая структура облегчает выбор ключевых понятий, когда вы указываете их для поиска документов.

Список ключевых понятий велик, поэтому предусмотрена возможность использования фильтра для быстрого поиска необходимых понятий.

В тексте документа можно поставить электронную закладку по аналогии с обычными бумажными закладками. Электронные закладки позволяют как мгновенно найти отмеченной в документе место, так и вызвать на экран документ с поставленной закладкой. Находясь в тексте документа, можно отпечатать его фрагмент или текст целиком. Если не отмечена ни одна строка документа, то текст печатается целиком. Из текста документа, так же как и из списка, возможно сохранение в файл.

Все базы СПС «КонсультантПлюс» связаны между собой через гипертекстовые ссылки, позволяющие нажатием клавиши моментально перейти, например из текста консультации в текст нормативного документа, на который ссылается автор ответа. Самое главное, что дает гипертекст пользователям — это возможность без дополнительных усилий проследить логику рассуждений автора, быстро просматривая по ходу чтения консультации нормативные акты, используемые им для аргументации своей позиции по тому или иному вопросу.

9.3. ИНФОРМАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ СИСТЕМЫ СЕРИИ «КОДЕКС»

Разработчиком информационно-правовой системы (ИПС) «Кодекс»[1] является Государственное предприятие «Центр компьютерных разработок» (ГП «ЦКР», Санкт-Петербург), созданное в начале 1991 г. В мае 1992 г. начались продажи первой версии системы, содержащей нормативные акты Санкт-Петербурга и России.

Распространение ИПС «Кодекс» до середины 1994 г. ограничивалось в основном регионом Санкт-Петербурга и области, однако позднее были предприняты активные действия по созданию собственной сети распространения на территории России.

По данным компании, представительства «Кодекса» располагаются более чем в 80 наиболее крупных городах России. Всего же насчитывается свыше 150 центров, для которых распространение ИПС «Кодекс» является основным видом деятельности.

ИПС «Кодекс» относится к программным продуктам, выполненным на хорошем профессиональном уровне, обладающим положительными характеристиками по всем основным параме-

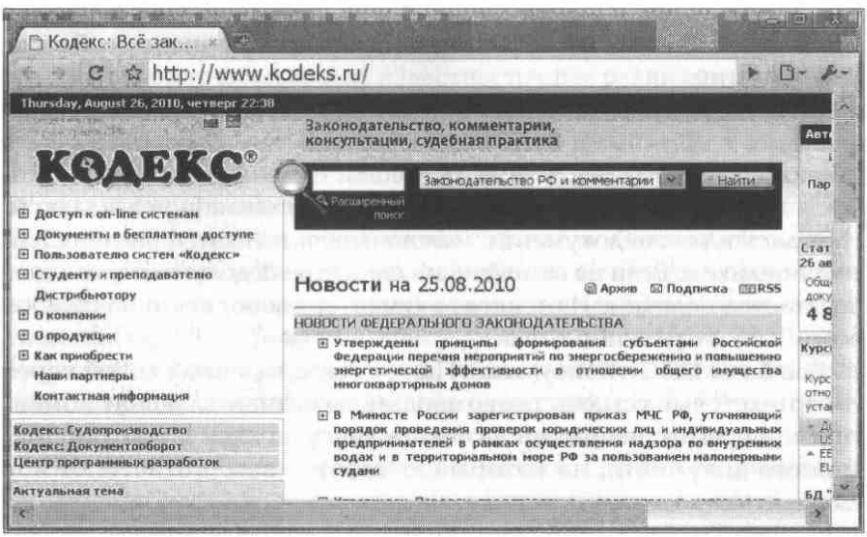


Рис. 9.2. Web-страница справочной системы «Кодекс»

[1] http://www.kodeks.ru

трам, — полнота, оперативность, юридическая обработка и др. (рис. 9.2).

Достоверность информации, включаемой в системы «Кодекс», обеспечивается надежными источниками их получения, договорами, заключенными с основными федеральными и региональными органами власти и управления. Значительная часть документов (законы, акты Президента РФ, Правительства РФ) вводятся в систему сразу из файла официальной электронной рассылки.

Информационные продукты «Кодекс» включают в себя профессиональные юридические системы, системы судебной и арбитражной практики, специализированные справочные системы и электронные правовые справочники. Независимо от количества подключенных информационных баз работа осуществляется в едином информационном пространстве, связанном гиперссылками.

Поиск документов возможен по его атрибутам (названию, виду документа, дате принятия и т. д.), по контексту (по любым словам, включая их логическое связывание, или фразе, содержащимся в документе), также имеются интеллектуальный поиск и поиск по ситуации.

К дополнительным возможностям по работе со списком найденных документов относят фильтрацию и сортировку списков, выполнение логических операций дополнения, объединения и пересечения списков, создание неограниченного количества папок, установку в документах закладок и др.

Информационные продукты для бухгалтеров и финансистов представляют собой профессиональные информационные решения для специалистов в области бухгалтерского учета. Пользователям этих продуктов доступен широкий спектр правовой информации: от наиболее важных документов действующего федерального законодательства до форм отчетности и налогового календаря. Система «Кодекс» предлагает следующие системы финансистам: «Помощник Бухгалтера», «Помощник Бухгалтера бюджетной организации (Стандарт)», «Помощник Бухгалтера бюджетной организации (Профессионал)», «Помощник Финансового директора».

Информационно-консультационная система «Помощник Бухгалтера» является основой серии консультационно-справочных систем «Кодекс» для бухгалтеров. «Помощник Бухгалтера» включает в себя материалы, необходимые специалисту по бухгалтерскому учету, и является настоящей энциклопедией бухгалтера. В состав комплекта входят:

- документы федерального законодательства (как действующие, так и уже утратившие силу или не применяемые на территории РФ), регулирующие все сферы экономической деятельности предприятий и организаций;
- проекты федеральных законов, включенные в программу законотворческой деятельности Государственной Думы;
- консультации юристов и аудиторов, ответы министерств и ведомств на частные запросы, консультации, составленные на основе судебно-арбитражной практики;
- консультации и статьи о порядке отражения в бухгалтерском и налоговом учете фактов финансово-хозяйственной деятельности организации;
- формы отчетности, применяемые для всех юридических лиц, осуществляющих деятельность на территории РФ;
- разработанные юристами, аудиторами и иными специалистами образцы различных документов, а также типовые и примерные формы документов, утвержденные различными органами государственной власти;
- статьи, монографии, аналитические материалы, комментарии по вопросам применения норм права из ведущих правовых и бухгалтерских изданий;
- словарь терминов и понятий, определенных законодательством РФ, а также основные, часто употребляемые понятия экономической, финансовой и юридической сферы;
- справочные материалы (различные нормы, ставки и нормативы), информация о курсах валют, налоговый календарь, позволяющий отслеживать сроки уплаты налогов и других платежей.

Системы «Кодекс» соответствуют последним требованиям мирового рынка ИТ и включены в «Каталог инновационных партнеров Microsoft».

Пользователям продукта предоставляется услуга «Линия профессиональной поддержки «Задай вопрос эксперту». В рамках этой услуги пользователь системы может задать вопросы, возникающие в профессиональной деятельности, и получить экспертную консультацию.

ИПС «Кодекс» предоставляет пользователям возможность использовать в работе электронные версии наиболее авторитетных и популярных печатных изданий, освещающих юридические и экономические вопросы, а также знакомящих с новостями програм-

мно-компьютерного рынка (среди них журналы «Налоговый вестник», «Законодательство и экономика», «Адвокат», «Бухгалтер и компьютер», PC Week/RE и др.). В них представлены все материалы нормативного, аналитического, информационного и консультационного характера, которые в первую очередь и определяют ценность данных изданий.

В рамках проекта с издательским домом «Инфра-М» консалтинговая группа «Термика» выпустила ряд электронных книг: словарь-справочник «Налоги», справочники финансиста и директора предприятия. Аудиторская фирма «Сервис-аудит» выпустила комплект «Ассистент внутреннего аудитора» под программной оболочкой «Кодекс».

Важным направлением деятельности консорциума «Кодекс» является предоставление доступа к правовой информации через Интернет, обеспечивая как коммерческий, так и свободный доступ к правовым ресурсам «Кодекс».

9.4. СИСТЕМЫ СЕРИИ «РЕФЕРЕНТ»

ЗАО «Референт-Сервис» в конце 1995 г. зарегистрировало интегрированную информационную систему «Референт РТ», распространение которой началось с 1996 г. К этому времени СПС «КонсультантПлюс», «Гарант» и «Кодекс» уже были известными лидерами рынка, и «Референт-Сервис» имел возможность учесть все лучшее, что было достигнуто этими фирмами. Это явилось стимулом для компании «Референт» в принятии ряда нетрадиционных решений при создании правовых баз своего семейства.

Компания «Референт» является информационным агентством, чья деятельность ориентирована на бухгалтеров, юристов и руководителей предприятий, а также на других специалистов, работа которых связана с принятием решений и проверкой их соответствия действующим правовым нормам (рис. 9.3).

По сведениям компании, на сегодняшний день количество региональных партнеров, занимающихся распространением правовых баз семейства «Референт» по законодательству РФ и регионов, превысило четыре десятка в 32 городах России. Системы семейства «Референт»[1] состоят из оболочки и информационных модулей. Оболочка системы позволяет одновременно работать с локальными базами данных и интернет-серверами правовой информации, а так-

[1] http://www.referent.ru

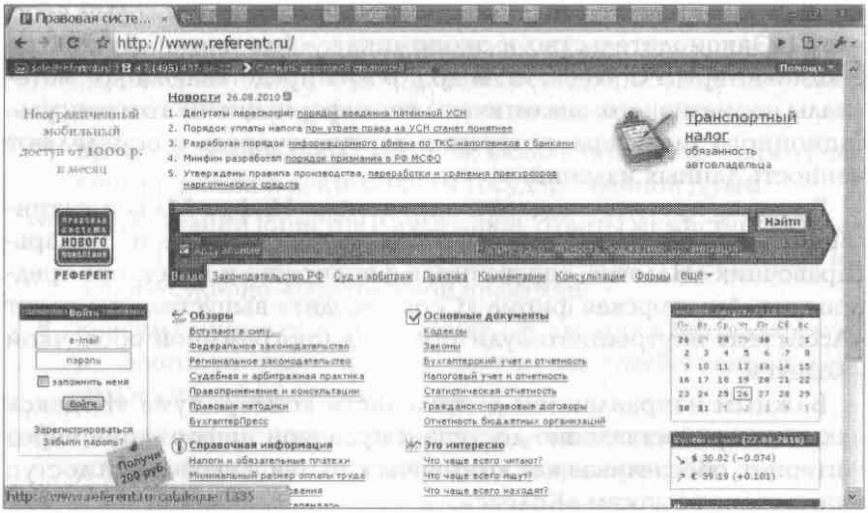


Рис. 9.3. Web-страница справочной системы «Референт»

же создавать внутри оболочки собственную БД с мощным редактором и инструментами администрирования.

В самом общем виде деятельность компании «Референт» выглядит следующим образом:

- компания создает, собирает и обрабатывает информацию правового характера. Информация поступает из разных источников: органов государственной власти и управления; консалтинговых и аудиторских компаний; профильных средств массовой информации. Важнейшей составляющей являются авторские материалы (методические разработки, комментарии и консультации), создаваемые специалистами компании;
- компания размещает информацию в структуре информационного поля. Информационное поле обеспечивает стандартизацию объектов информации, каталогизацию базы знаний, единство поискового пространства, единство пространства ссылок и связей объектов информации;
- структурированная в информационном поле информация представляется пользователям посредством двух основных информационных продуктов компании: портала «Референт» и экспертной системы «Дельта».

Основные модули системы «Референт» подразделяются на следующие группы:

- документы федерального и регионального законодательства;
- электронные издания и справочники;
- документы пользователей.

Правовой портал «Референт» предоставляет пользователю круглосуточный онлайн-доступ ко всем материалам правовой базы данных: нормативным правовым актам, комментариям, методикам, рекомендациям, консультациям аудиторских компаний, формам документов, материалам профильных СМИ. Для использования портала не требуется установки специального ПО — для работы достаточно любого браузера. Система позволяет задавать вопросы на естественном языке. Результат поиска — список найденных материалов сортируется по степени релевантности поисковом запросу. Имеется возможность сохранения результатов своей работы: закладки, списки ранее найденных материалов, свои поисковые запросы. Актуализация базы данных портала производится в режиме онлайн.

Экспертная система «Дельта», так же как портал «Референт», предоставляет пользователю доступ ко всем материалам правовой базы данных. В отличие от портала экспертная система устанавливается на компьютер или сервер локальной сети пользователя. Применение специализированного клиента — экспертной системы «Дельта» — позволяет пользователю получить дополнительные, более продвинутые возможности поиска и анализа правовой информации. Актуализация базы данных экспертной системы «Дельта» на центральном сервере производится один раз в сутки. Актуализация баз, расположенных у пользователя, выполняется в автоматическом режиме.

Для обеспечения удаленных пользователей возможностью получения правовой информации из системы «Референт» предусмотрена работа в режиме «Клиент-сервер». В этом случае «Референт» позволяет предоставлять пользователям правовую и корпоративную информацию с высокой скоростью по коммутируемым каналам, объединяя локальных и удаленных пользователей и экономя средства компаний. Это удобно корпоративным клиентам, имеющим филиалы разных регионах по всей стране.

Компания придерживается мнения, что правовая информация должна быть максимально доступной широким слоям населения. Для реализации этого мнения компания ежедневно в вечернее время предоставляет бесплатный доступ на своем сервере в Интернете к полной правовой базе «Референт».

9.5. СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННО-ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010

Система «Гарант» распространяется с 1990 г. и вполне заслуженно пользуется широкой популярностью у большого числа пользователей на рынке СПС. Ее разработала и распространяет компьютерная фирма — разработчик СПС Научно-производственное предприятие (НПП) «Гарант-Сервис».

Система «Гарант»[1] представляет собой справочную систему, которая обеспечивает поиск и работу с различными документами правового характера. В систему входят нормативные документы, комментарии и разъяснения, судебная и арбитражная практика, а также толковые словари (рис. 9.4).

Система имеет механизм периодического обновления информационных баз, поэтому пользователь все время будет в курсе последних изменений в законодательстве несмотря на постоянно изменяющееся текущее законодательство.

Существующие специализированные комплекты ориентированы конкретно на руководящий состав организации: бухгалтеров, аудиторов, финансистов, юристов и т. д. Блок экономической информа-

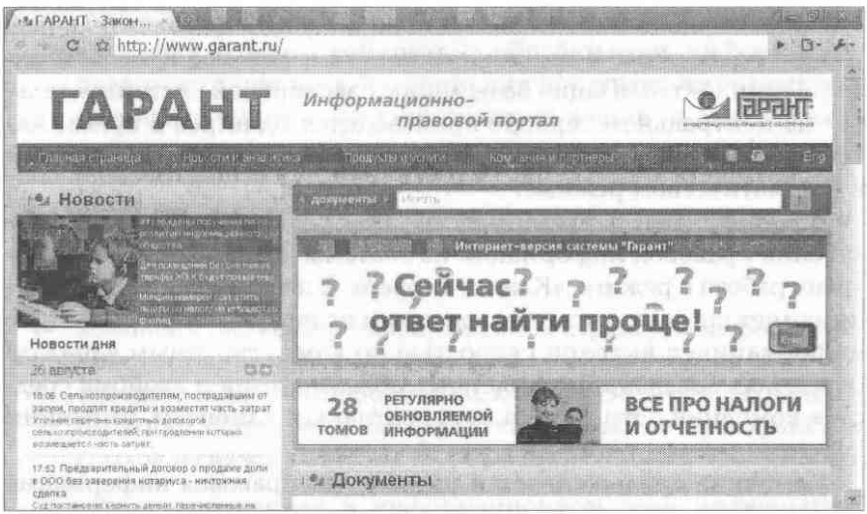


Рис. 9.4. Web-страница справочной системы «Гарант»

[1] http://www.garant.ru/



Рис. 9.5. Информационно-правовое обеспечение ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010

ции содержит новости законодательства, бизнес-справки и календарь бухгалтера, в котором приведены сроки основных платежей в бюджет, а также производственный календарь, где дана информация о количестве рабочих дней в отчетных периодах.

Своей главной задачей компания «Гарант-Сервис» считает оказание комплексной профессиональной правовой поддержки с помощью современных ИТ.

В апреле 2010 г. компания представила новый высокотехнологичный продукт для бухгалтеров, юристов и руководителей — систему информационно-правового обеспечения ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010 (рис. 9.5).

Новая разработка помогает решать практически любые профессиональные задачи, связанные с правом, отслеживает источники с правовыми новостями, выделяет в них цветными маркерами новые фрагменты, подсказывает, консультирует, дает полезные советы и позволяет получать ответы, например на следующие вопросы:

- Что нового произошло в законодательстве?
- Как понять, что именно исчезло, а что добавилось в недавно измененном документе?
- Как быстро найти комментарии к Налоговому кодексу РФ?

Рассмотрим более подробно возможности и технологию работы с СПС на примере системы информационно-правового обеспечения ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010.

Элементы интерфейса системы ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010. Современный, удобный и наглядный интерфейс системы ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010 (рис. 9.6) делает работу с ней максимально удобной и комфортной. Одним щелчком мыши можно перейти к списку

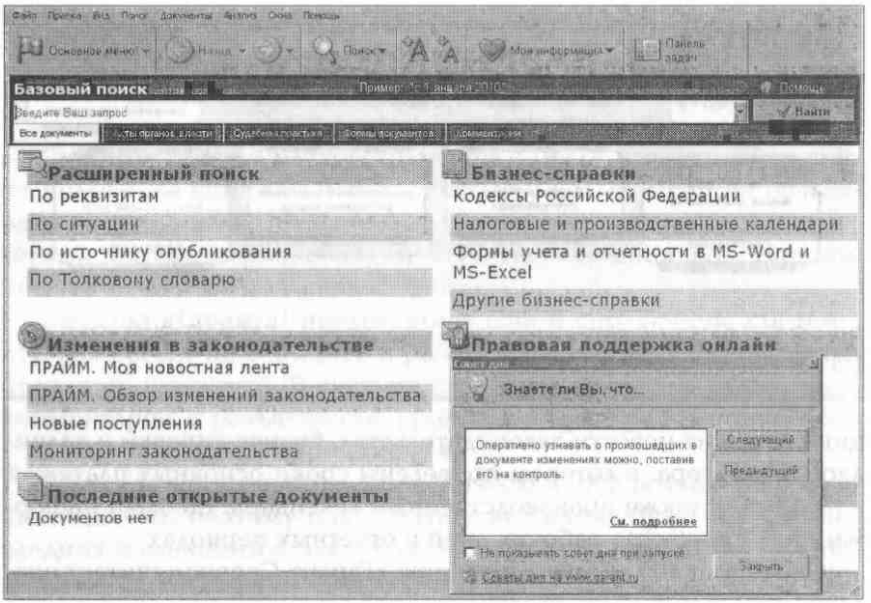
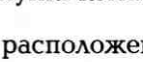


Рис. 9.6. Интерфейс системы ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010

шаблонов *форм учета и отчетности в Word и MS Excel*, открыть *Комментарии* к Налоговому кодексу РФ, материалы профессиональной прессы.

В командном меню системы перечислены основные группы операций, выполняемые программой, такие как: *Файл*, *Правка*, *Вид*, *Поиск*, *Документы*, *Анализ*, *Окна*, *Помощь*.

Основное меню, которое представлено в центре экрана, обеспечивает быстрый доступ к нужным функциям и вызывается клавишей [F2]. В основном меню (и в пункте *Поиск* командного меню) представлены все поисковые возможности системы. При возникновении вопросов по работе с системой можно обратиться к электронному *Руководству пользователя*, которое вызывается: клавишей [F1], через пункт командного меню *Помощь* (см. рис. 9.6), кнопкой 

, расположенной в правом верхнем углу *Базового поиска*.

Назначение кнопок панели инструментов системы (рис. 9.7) можно узнать, подводя курсор последовательно к каждой кнопке (при этом будет появляться всплывающее меню кнопок).

Назначение кнопок:

1. Основное меню ([F2]).

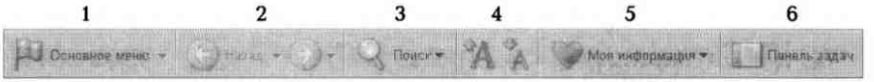


Рис. 9.7. Кнопки панели инструментов системы

2. История работы.
3. Раскрыть виды поиска.
4. Увеличить или уменьшить шрифт.
5. Раскрыть *Мою информацию.*
6. Открыть вкладку *Панель задач* ([Alt] + [F2]), в которой собраны профессиональные возможности системы для работы с любым объектом (документом, списком, поиском).

Команды, представленные на вкладке *Панель задач*, сгруппированы по разделам. Содержание верхнего раздела меняется в зависимости от объекта, с которым вы работаете в основном окне. С его помощью можно перейти к основным разделам *Панели задач* (рис. 9.8).

Вся справочная экономическая информация находится в разделе основного меню *Бизнес-справки*, где содержатся справки:

- о кодексах РФ;
- налогообложении, бухгалтерском учете и статистической отчетности;

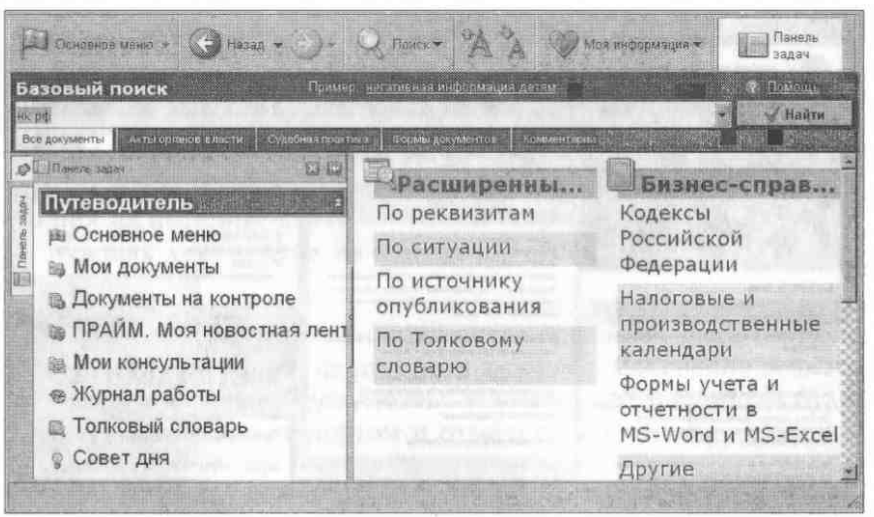


Рис. 9.8. Основные разделы *Панели задач*

- социальной сфере и трудовых отношениях;
- финансах и финансовых расчетах;
- страховании;
- адресах и телефонах органов власти и иной полезной информации.

Онлайн-технологии системы ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010. Раздел *Правовая поддержка онлайн* позволяет непосредственно из системы ГАРАНТ обратиться за юридической консультацией к экспертам службы правового консалтинга.

Уникальный сервис *Правовая поддержка онлайн* позволяет получить мгновенный доступ к актуальной деловой информации, быстро связаться с экспертами и ознакомиться с *Новостями онлайн* (рис. 9.9).

Новости онлайн включают в себя тексты наиболее важных новых нормативных актов с краткими комментариями к ним, обзоры новшеств в законодательстве всех 83 субъектов РФ. Система автоматически определит регион, в котором вы работаете, и предоставит информацию об изменениях в законодательстве именно вашего субъекта РФ. При необходимости вы сможете ознакомиться со свежими документами и других регионов — для этого достаточно нажать одну кнопку.

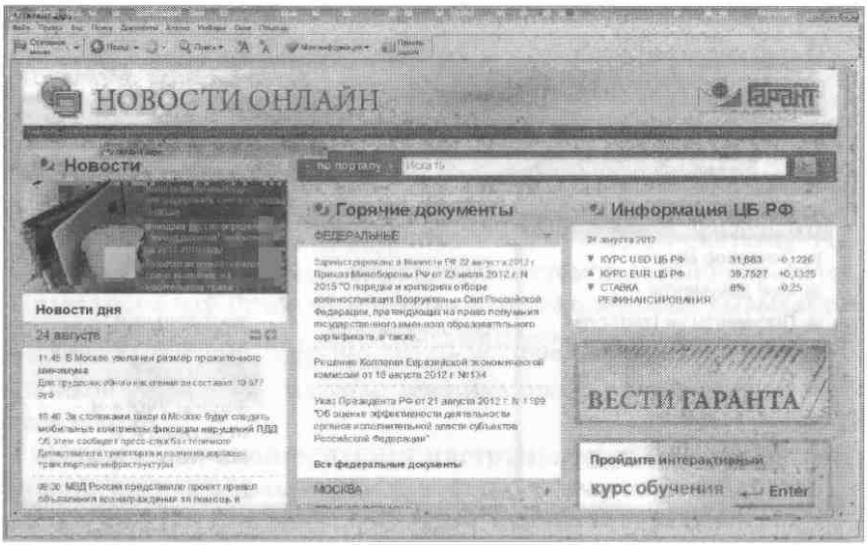


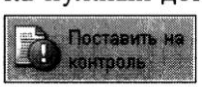
Рис. 9.9. Новости онлайн

Бухгалтеры или экономисты одного предприятия общаются друг с другом ежечасно: обсуждают рабочие вопросы, спрашивают о чем-то коллег или просят о помощи. Система ЭКСПЕРТ 2010 предоставляет через сервис *Совещание онлайн* возможность пользователям (бухгалтерам или юристам) обмениваться сообщениями между собой независимо от того, есть ли у компании доступ в Интернет, ведь необходимость посоветоваться или поделиться чем-то с коллегой возникает очень часто. Письменный диалог в режиме онлайн является очень удобным инструментом решения текущих рабочих вопросов, собеседнику не нужно отвлекаться от текущей работы.

Всероссийские спутниковые онлайн-семинары — уникальная услуга для пользователей системы ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010. Каждому участнику семинара, транслируемого из московского офиса компании «Гарант-Сервис» с помощью космических технологий на всю территорию, предоставляется уникальная возможность прослушать лекцию авторитетного специалиста на актуальную финансовую или правовую тему. Слушатель в режиме реального времени может задать лектору вопрос и получить на него исчерпывающий ответ.

Нужны последние новости — к вашим услугам сервисный информационный продукт *ПРАЙМ*, который включает в себя:

- индивидуальную новостную ленту об изменениях в законодательстве (*Прайм. Моя новостная лента* [F3]);
- возможность построения обзоров изменений по интересующей вас теме (*Прайм. Обзор изменений законодательства*);
- объемный банк кратких аннотаций к федеральным и региональным документам (*Мониторинг законодательства*).

В меню *Поиск/Справочная информация/Новые поступления* пользователь может получать и отслеживать ежедневные поступления на интернет-сайте компании «Гарант-Сервис». Постановка нужных документов на контроль осуществляется по кнопке 

на панели инструментов основного окна системы. Система задаст запрос на автоматическое отслеживание всех изменений, вносимых в документы. Измененные документы будут выделены жирным шрифтом и отмечены специальным знаком . Если в поставленных на контроль документах произошли изменения, система ГАРАНТ выдаст сообщение «Внимание! Документы на контроле изменились». Дату вступления изменений

можно легко узнать с помощью функции *Сравнение редакций* или *Машины времени*.

Машина времени позволяет получать текст документа именно в том виде, в котором он действовал в определенный момент времени. Включить ее можно через пункт главного меню *Анализ*. Одновременно с загрузкой редакции документа появится предупреждающий знак  о том, что *Машина времени* включена.

В разделе системы *Законодательство в схемах* приводятся текстовые варианты интерактивных схем по законодательству. Полные интерактивные версии схем (рис. 9.10) включают в себя анимацию, цветовые вставки, всплывающие подсказки и текстовые комментарии.

Онлайн-технологии, реализованные в версии ЭКСПЕРТ 2010, позволяют пользователям быть в центре полезной правовой информации и делового общения.

Поисковые механизмы системы ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010. В системе ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010 представлены следующие виды поиска:

- базовый ([F4]);
- единый поисковый регистр электронных версий бераторов;
- по реквизитам ([F7]);
- по ситуации — энциклопедия ситуаций ([F5]);

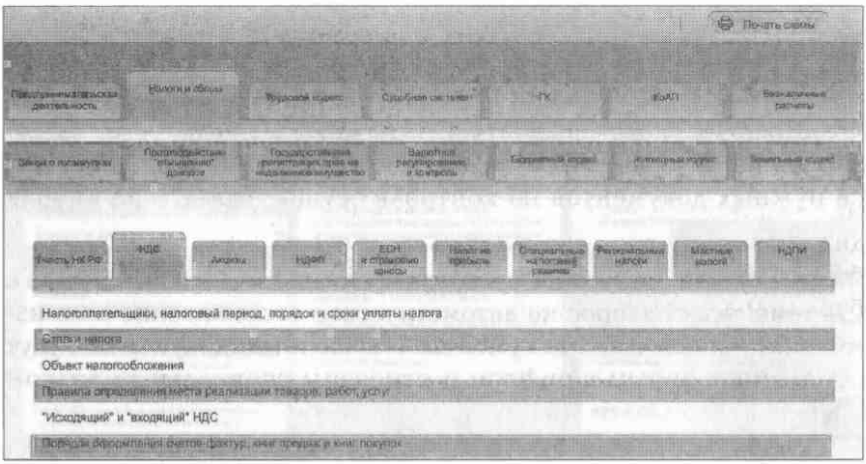


Рис. 9.10. Интерактивные версии схем

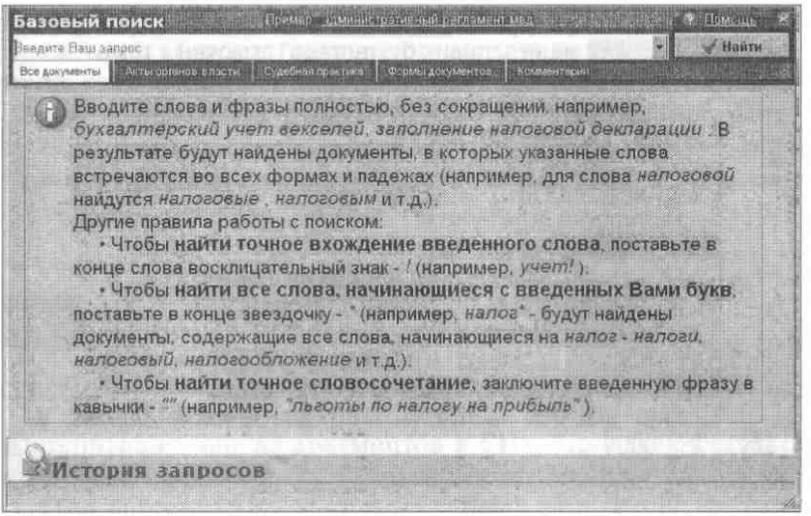


Рис. 9.11. Правила ввода слов и словосочетаний

- по источнику опубликования ([F6]);
- по толковому словарю ([F12]).

Интеллектуальный поисковый механизм *Базового поиска* позволяет находить документы, содержащие интересующие слова и словосочетания не только в строго заданной форме, но и во всех падежах, числах, спряжениях и временах, учитывая общеупотребительные сокращения и синонимы, наиболее часто используемые в области права (например, *НДС*, *ГК*, *упрощенка*, *бухучет*, *АО* и т.п.).

Правила ввода слов и словосочетаний в строку *Базового поиска* представлены на рис. 9.11.

Электронные версии бераторов (рис. 9.12) — особые обновляемые энциклопедические издания. В помощь бухгалтерам и руководителям организаций издательство «Бератор-Пресс» выпустило бераторы «К вам пришла проверка» и «Практическая энциклопедия бухгалтера», подготовленные с привлечением лучших российских экспертов в контрольно-надзорной и налоговой областях.

Электронная версия бератора «Практическая энциклопедия бухгалтера» содержит типовые бухгалтерские проводки, формы и образцы документов, требования к хранению и уничтожению первичных документов, информацию об оплате отпусков и командировочных. В электронную версию бератора «К вам пришла про-

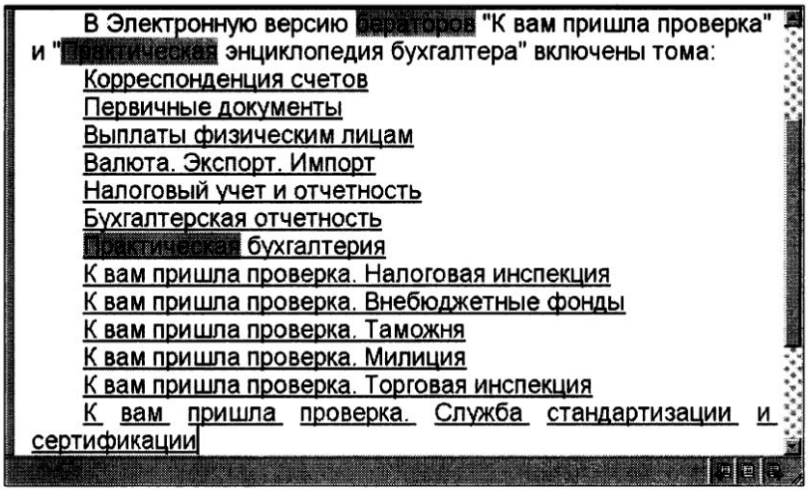


Рис. 9.12. Электронные версии бераторов

верка» включена структурированная информация по основным проверяющим органам: милиция, налоговая и торговая инспекции, таможня, санитарная и противопожарная службы, судебные приставы и др. Все материалы и рекомендации бератора проверены на практике и подкреплены ссылками на законодательство. Практические вопросы проиллюстрированы примерами.

Поиск по реквизитам — это инструмент, предназначенный для поиска документов по заранее известным реквизитам документам, например, периоду времени, тематике, органу власти. Условия поиска заносятся в карточку запроса.

Поиск по ситуации заключается в выборе из обширной двухуровневой (два уровня конкретизации проблемы) энциклопедии ситуаций (около 100 000 терминов) краткого, в одном предложении, описания практического вопроса. Контекстный фильтр — поисковый инструмент. Слова, набранные в поле контекстного фильтра, система будет искать только среди названий ситуаций. В результате найденные документы могут и не содержать набранных слов, но по смыслу будут отвечать запрошенной теме.

Поиск по источнику опубликования предназначен для поиска материалов консультационного характера по печатному первоисточнику. Он позволяет быстро найти требуемый материал, если известен его источник, номер журнала или дата публикации.

Поиск по толковому словарю вызывает словарь терминов *Бизнес и право*, содержащий толкование более 27 000 экономических

и юридических терминов. Сами термины при этом приводятся на шести языках. Поиск по толковому словарю позволяет по ссылкам в тексте толкований переходить на нормативные документы.

Новые технологии системы ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010 делают работу с запутанным российским законодательством более удобной и легкой, вооружают специалистов всем необходимым для решения задач любого уровня и любой сложности.

9.6. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОИСКУ ДОКУМЕНТОВ И ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА СПС

Организация поиска документов в СПС. Приведем некоторые общие рекомендации по поиску документов в СПС.

1. При формировании запроса поиска старайтесь заполнять минимальное число полей, поскольку, чем больше полей заполнено, тем больше риск потерять нужный документ по причине неверного задания его реквизитов.

2. Помните, что самый быстрый поиск происходит при наборе номера документа, поэтому, если вы знаете о документе все, включая его номер, то прежде всего наберите номер. Вполне возможно, что больше для поиска другие реквизиты документа вам не потребуются.

3. Следует формировать несколько вариантов запроса как путем заполнения различных полей запроса поиска, так и выбирая различные значения в конкретном поле.

4. При полнотекстовом поиске документов желательно задавать несколько синонимов интересующего вас термина, поскольку в различных документах авторы зачастую используют близкие по значению, но не идентичные термины.

5. Вид документа следует задавать в случае полной уверенности, что именно такой вид имеет искомый документ.

6. Заполнение карточки поиска проводите до тех пор, пока количество найденных документов станет приемлемым. Считается, что поиск проведен хорошо, если сформированный список не превышает 30... 50 документов.

7. Используйте системы фильтрации, ускоряющие процесс нахождения нужных документов.

8. Большие списки найденных документов начинайте просматривать с самых свежих по дате принятия — это позволит избежать просмотра устаревших актов.

9. Сохраняйте часто используемые документы в папках, а установка электронных закладок поможет вам быстро найти нужное место в документе большого объема.

10. Используйте предварительный просмотр при печати документов.

Принципы выбора СПС. При принятии решения о выборе той или иной СПС, да и при использовании ее в работе встает вопрос, на какие же ключевые свойства систем нужно обратить внимание в первую очередь. Единой шкалы оценки качества СПС не существует. Поэтому пользователю целесообразно оценивать следующие критерии:

- источники информации для системы, которые обеспечивают достоверность и надежность информации, ее полноту;
- качество юридической обработки документов в системе;
- удобство работы с системой, поисковые и другие возможности;
- надежность работы системы;
- обновление систем;
- гибкость информационных комплектов и условий поставки;
- возможность обучения работе с системой и широкий спектр оказываемых сервисных услуг.

Рассмотрим некоторые критерии.

Удобство работы. Все наиболее распространенные СПС обладают широкими возможностями по поиску документов и различными функциями по дальнейшей работе с ними. Документы можно искать по реквизитам, тематике, принявшему органу, по названию, по различным словам и словосочетаниям из текста, по ситуации и т. д. По результатам поиска система формирует список найденных документов. Для удобства пользователей предусмотрены различные функции по работе с документами. Например, в текстах документов можно проставлять закладки, чтобы затем быстро вернуться к нужному фрагменту, нажатием одной клавиши тексты можно копировать в текстовый редактор Word. С помощью функции создания папок пользователь может сохранять выбранные документы в папки и формировать собственные подборки по нужной тематике.

Чтобы оценить удобство работы с СПС, имеет смысл еще на стадии ознакомления с ней посмотреть на реализацию этих функций. Все-таки правовая система используется практически ежедневно, и от того, насколько комфортно с ней «общаться», зависит

и эффективность ее использования. Воспользуйтесь различными вариантами поиска в зависимости от того, что вы знаете о документе, посмотрите, как долго формируется список, сколько документов попадает в список по запросу и насколько удобна его сортировка, создайте несколько папок с документами. Это позволит объективно оценить различные возможности систем.

Надежность работы СПС. Справочно-правовые системы являются сложным программным продуктом, поэтому одним из важнейших критериев при выборе СПС является надежность ее работы. Системы функционируют в тесном окружении с другим ПО. Это, например, ОС (в основном, Windows), текстовые и табличные редакторы (Word и Excel), бухгалтерские программы. От корректности работы и взаимодействия всех этих программ зависит и бесперебойная работа самого компьютера. Согласитесь, очень неприятно, если из-за СПС компьютер постоянно «зависает» или если она требует закрытия всех других программ.

Разумеется, ни один из разработчиков не признается в том, что его система может вызывать проблемы подобного рода. И практически все создатели СПС гарантируют пользователям корректность взаимодействия с ПО и быстроту работы. Поэтому проверить программную надежность системы можно, во-первых, по наличию ее версий, совместимых с наиболее распространенными платформами (Windows 95/98/2000/NT/XP), во-вторых, по наличию сертификации СПС с наиболее распространенными ОС (например, Microsoft).

Обновление систем. Правовые базы по законодательству можно обновлять ежедневно, еженедельно и ежемесячно. Системы с консультационной информацией пополняются, как правило, один раз в неделю.

Следует отметить, что специалисты не рекомендуют сильно увеличивать промежутки между пополнениями. Например, система обновляется один раз в неделю, но по просьбам клиента частоту уменьшили до одного раза в месяц. За это время в законодательстве могут произойти серьезные изменения, а, опираясь на устаревший информационный банк, пользователь может даже не подозревать об этих изменениях и принимать неверные решения на основе недостоверной информации.

Однако пополнением систем сервисные услуги далеко не исчерпываются. В их список должны входить обучение различным приемам работе с системой, помощь при поиске документов, возможность заказать для поиска документ, которого нет в системе, решение технических вопросов по работе с ней. Для срочных вопросов, возникающих у пользователей, должна работать «горячая

линия», где оперативно помогут решить любой возникший вопрос.

Все фирмы — распространители СПС готовы бесплатно предоставлять потенциальным пользователям демонстрационные версии систем. От полных версий они отличаются, как правило, ограниченным набором документов, но все возможности работы в них присутствуют. Кроме того, некоторые разработчики время от времени проводят специальные акции, предоставляя доступ к полной версии своих систем на непродолжительное время. Поэтому у потенциальных пользователей есть возможность проверить работу СПС в режиме опытной эксплуатации, а при необходимости — задать конкретные вопросы представителям фирмы-разработчика.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что включает в себя понятие «СПС»?
2. Каковы причины популярности СПС?
3. В чем состоят достоинства и ограничения СПС?
4. Какие российские СПС наиболее известны? Охарактеризуйте их.
5. Каковы общие правила организации поиска документов в СПС?
6. Какие принципы выбора СПС вы знаете?

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОММУНИКАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

РАЗДЕЛ V

Глава 10. Телекоммуникационные системы в профессиональной деятельности

Глава 11. Всемирная сеть Интернет

Глава 12. Основы защиты компьютерной информации

Глава 10

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

10.1. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ И ИХ ВИДЫ

Деятельность современных организаций требует наличия информационной связи и высокоскоростной передачи информации между различными компьютерами, при этом компьютеры могут располагаться довольно далеко друг от друга. Именно эту задачу успешно решают компьютерные сети.

Создание компьютерных сетей вызвано потребностью совместного использования информации на удаленных друг от друга компьютерах. Сети предоставляют пользователям ПК возможность не только обмена информацией, но также совместного использования оборудования и одновременной работы с документами.

Телекоммуникации — это средства удаленной информационной связи. Термин «телекоммуникация» происходит от двух слов: греческого *tele*, означающего «далеко», и латинского *communico* — «сообщение, связь».

Можно выделить следующие этапы развития телекоммуникаций, а соответственно и пять типов телекоммуникационных систем:

1) 1832 г. — с создания и развития телефона и телеграфа начался этап кабельных телекоммуникационных систем;

2) 1895 г. — с появлением радио и телевидения создаются радиоволновые телекоммуникационные системы;

3) 1957 г. — использование спутников для передачи информации дало начало спутниковым телекоммуникационным системам;

4) 1968 г. — появились компьютерные сети, послужившие основой компьютерных телекоммуникационных систем;

5) 1980-е гг. — начинается слияние средств связи и вычислительной техники, что породило интегрированные телекоммуникационные системы.

С появлением ПК вопросы обмена данными приняли глобальный характер. Благодаря специальным программным и аппаратным средствам стало возможным организовать взаимодействие между людьми, отдаленными друг от друга на расстояние в десятки тысяч километров.

Компьютерной (вычислительной) сетью называют совокупность взаимосвязанных через каналы передачи данных компьютеров, обеспечивающих пользователя средствами обмена информацией и коллективного использования ресурсов сети (аппаратных, программных и информационных).

Применение вычислительных сетей позволяет решить следующие задачи обработки и хранения информации в условиях современного предприятия.

1. Образование единого информационного пространства, способного охватить всех пользователей предприятия и предоставить им информацию, созданную в разное время и с использованием разного ПО.

2. Обеспечение эффективной системы накопления, хранения и поиска финансово-экономической информации по текущей работе предприятия, а также проделанной некоторое время назад (архивная информация) с помощью создания глобальной БД.

3. Повышение достоверности информации и надежности ее хранения путем создания устойчивой к сбоям ИС.

4. Обеспечение своевременной обработки документов и построения на базе этого действующей системы анализа, прогнозирования и оценки обстановки в целях принятия оптимального решения и выработки стратегии развития.

Все сети независимо от сложности основываются на принципе совместного доступа к информации. Само рождение компьютерных сетей вызвано практической потребностью — возможностью совместного использования данных.

В настоящее время в сети используются компьютеры различных типов и классов с различными характеристиками. Но в последнее время и коммуникационное оборудование (кабельные системы, повторители, мосты, маршрутизаторы) стало играть важную роль.

Для эффективной работы сетей используется специальные ОС, которые, в отличие от ОС компьютеров предназначены для решения специальных задач по управлению работой сети. Сетевые ОС уста-

навливаются на специально выделенные компьютеры, называемые серверами. Признанными лидерами сетевых ОС являются Windows NT и Novell NetWare.

Все устройства, подключаемые к сети, можно разделить на три функциональные группы: рабочие станции, серверы сети и коммутационные узлы.

Рабочая станция (workstation) — это ПК, подключенный к сети, на котором пользователь выполняет свою работу. Каждая рабочая станция обрабатывает свои локальные файлы и использует свою ОС, но при этом ему доступны ресурсы сети.

Сервер сети (server) — это компьютер, подключенный к сети и предоставляющий пользователям сети определенные услуги, например, хранение данных общего пользования и печать документов. По выполняемым функциям серверы подразделяют на файловый сервер, сервер БД и сервер прикладных программ.

К *коммутационным узлам* сети относят следующие устройства: повторители, коммутаторы (мосты), маршрутизаторы и шлюзы.

10.2. КЛАССИФИКАЦИЯ СЕТЕЙ

Классификацию компьютерных сетей производят по масштабам, топологии или архитектуре, по стандартам организации сети.

Классификация сетей по масштабам. Существующие сети по широте охвата пользователей можно классифицировать следующим образом: глобальные, региональные (городские) и локальные.

Глобальные вычислительные сети (WAN) объединяют пользователей, расположенных на значительном расстоянии друг о друга. В общем случае компьютер может находиться в любой точке земного шара. Это обстоятельство делает экономически невозможным прокладку линий связи к каждому компьютеру, поэтому используются уже существующие линии связи, например, телефонные линии и спутниковые линии связи. Абоненты таких сетей могут находиться на расстоянии 10...15 тыс. км. Обычно скорости WAN лежат в диапазоне от 9,6 Кбит/с до 45 Мбит/с.

Региональные (*городские*) *вычислительные сети* (MAN) объединяют различные города, области и небольшие страны. Абоненты могут находиться в 10...100 км. В настоящее время каждая такая сеть является частью некоторой глобальной сети и особой спецификой по отношению к глобальным сетям не отличается. Типичные MAN работают со скоростями от 56 Кбит/с до 100 Мбит/с.

Локальные вычислительные сети (ЛВС, или LAN) объединяют компьютеры, как правило, одной организации, которые располагаются компактно в одном или нескольких зданиях. Размер локальных сетей не превышает нескольких километров (до 10 км). В качестве физической линии связи в таких сетях применяются витая пара, коаксиальный кабель, оптико-волоконный кабель. Например, типичная LAN занимает пространство такое же, как одно здание или небольшой научный городок, и работает со скоростями от 4 Мбит/с до 2 Гбит/с.

Локальная вычислительная сеть — это совокупность компьютеров и других средств вычислительной техники (сетевого оборудования, принтеров, сканеров и т. п.), объединенных с помощью кабелей и сетевых контроллеров, работающая под управлением сетевой ОС.

Для ускорения передачи информации между компьютерами в локальной сети используются специальные сетевые контроллеры, а все компьютеры в сети работают под управлением сетевого ПО.

Основное отличие локальных сетей от глобальных заключается в использовании качественных линий связи. Все остальные отличия являются производными.

Классификация сетей по топологии или архитектуре. *Топология сети* — это логическая схема соединения компьютеров каналами связи. Чаще всего в локальных сетях используется одна из следующих основных топологий: моноканальная (шинная), кольцевая, звездообразная или ячеистая.

При **шинной топологии** (рис. 10.1) среда передачи информации представляется в форме коммуникационного пути, доступного для всех рабочих станций, к которому они все должны быть подключены. Все рабочие станции могут непосредственно вступать в контакт с любой рабочей станцией, имеющейся в сети. На концах коммуникационного пути размещаются терминаторы, служащие для гашения сигнала.

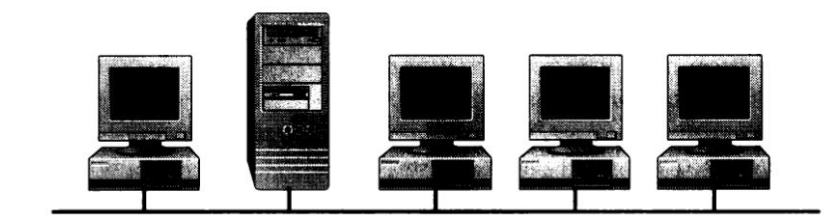


Рис. 10.1. Шинная топология сети

Рабочие станции в любое время, без прерывания работы всей вычислительной сети, могут быть подключены к ней или отключены. Функционирование вычислительной сети не зависит от состояния отдельной рабочей станции. При повреждении кабеля в любом месте сети вся сеть становится неработоспособной. Максимальная пропускная способность таких сетей составляет 10 Мбит/с. Такая пропускная способность недостаточна для современных видео- и мультимедийных приложений, поэтому почти повсеместно применяются сети со звездообразной архитектурой.



Советы практика

Достоинствами шинной топологии является низкая стоимость, простота построения и наращивания сети. *Недостатки* — низкая скорость работы сети и малая надежность.

При **кольцевой топологии** (рис. 10.2) рабочие станции связаны одна с другой по кругу, последняя рабочая станция связана с первой, при этом коммуникационная связь замыкается в кольцо.

Прокладка кабелей от одной рабочей станции до другой может быть довольно сложной и дорогостоящей, особенно если географическое расположение рабочих станций далеко от формы кольца (например, в линию).

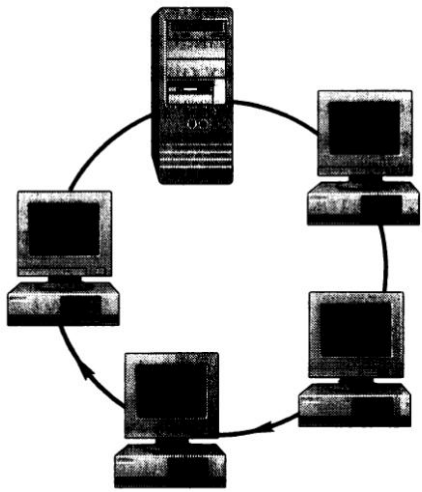


Рис. 10.2. Кольцевая топология сети

Сообщения в такой сети циркулируют регулярно по кругу. Пересылка сообщений является очень эффективной, так как большинство сообщений можно отправлять «в дорогу» по кабельной системе одно за другим. Продолжительность передачи информации увеличивается пропорционально количеству рабочих станций, входящих в вычислительную сеть.



Советы практика

Основная проблема, которая возникает в сетях кольцевой топологии, заключается в том, что каждая рабочая станция должна активно участвовать в пересылке информации и в случае выхода из строя хотя бы одной из них вся сеть парализуется.

Подключение новой рабочей станции требует краткосрочного выключения сети, так как во время установки кольцо должно быть разомкнуто. Ограничения на протяженность вычислительной сети не существует, так как оно определяется исключительно расстоянием между двумя рабочими станциями.

Специальной формой кольцевой топологии является *логическая кольцевая сеть*. Физически она монтируется как соединение звездных топологий. Отдельные звезды включаются с помощью специальных концентраторов. В зависимости от числа рабочих станций и длины кабеля между рабочими станциями применяют активные или пассивные концентраторы.

Активные концентраторы дополнительно содержат усилитель для подключения от 4 до 16 рабочих станций. Пассивный концентратор является исключительно разветвительным устройством (максимум на три рабочие станции). Каждой рабочей станции присваивают соответствующий ей адрес, по которому передается управление (от старшего к младшему и от самого младшего к самому старшему).

Звездообразная топология предполагает, что головная машина получает и обрабатывает все данные с периферийных устройств как активный узел обработки данных. Этот принцип применяется в системах передачи данных, например в электронной почте RelCom.

Вся информация между двумя периферийными рабочими местами проходит через центральный узел вычислительной сети. Для построения сети со звездообразной архитектурой в центре сети необходимо разместить концентратор (рис. 10.3). Его основная

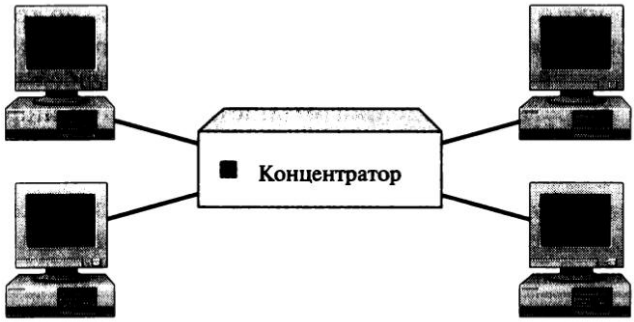


Рис. 10.3. Звездообразная топология сети

функция — обеспечение связи между компьютерами, входящими в сеть, т.е. все компьютеры, включая файловый сервер, не связываются непосредственно друг с другом, а присоединяются к концентратору. Сети со звездообразной топологией поддерживают прогрессивные технологии Fast Ethernet и Gigabit Ethernet, что позволяет увеличить пропускную способность сети.

При использовании топологии этого типа пропускная способность сети определяется вычислительной мощностью узла сети и гарантируется для каждой рабочей станции. Коллизий (столкновений данных) в такой сети не возникает.

Кабельное соединение довольно простое, так как каждая рабочая станция связана с узлом. Затраты на прокладку кабеля высокие, особенно когда центральный узел географически расположен не в центре топологии. При расширении вычислительных сетей не могут быть использованы ранее выполненные кабельные связи: к новому месту необходимо прокладывать отдельный кабель из центра сети.



Советы практика

Топология в виде звезды является наиболее быстродействующей из всех топологий вычислительных сетей, поскольку передача данных между рабочими станциями происходит через центральный узел (при его хорошей производительности) по отдельным линиям, используемым только этими рабочими станциями.

Частота запросов на передачу информации от одной станции к другой невысокая по сравнению с достигаемой в других топологиях.

Достоинством является также и то, что повреждение одного из кабелей приводит к выходу из строя только того луча, где находится поврежденный кабель, при этом остальная часть сети остается работоспособной.

Производительность вычислительной сети в первую очередь зависит от мощности центрального файлового сервера. Он может быть «узким местом» вычислительной сети. В случае выхода из строя центрального узла нарушается работа всей сети.

Недостатками этой архитектуры являются более высокая стоимость, более сложная структура, а также особенности наращивания, заключающиеся в том, что концентраторы имеют ограниченное количество портов (соединительных элементов) для подключения компьютеров. Это необходимо учитывать при оценке перспектив расширения сети.

Ячеистая топология предусматривает соединение всех компьютеров попарно (рис. 10.4). Сети ячеистой топологии используют значительно большее количество кабеля, чем сети любой другой топологии, что делает их дороже. Кроме того, такие сети значительно сложнее устанавливать. В сети с поврежденным сегментом это означает обход сегмента. Каждый компьютер имеет много возможностей соединения с другим компьютерам по сети, так что отдельный обрыв кабеля не приводит к потере соединения между любыми другими компьютерами.

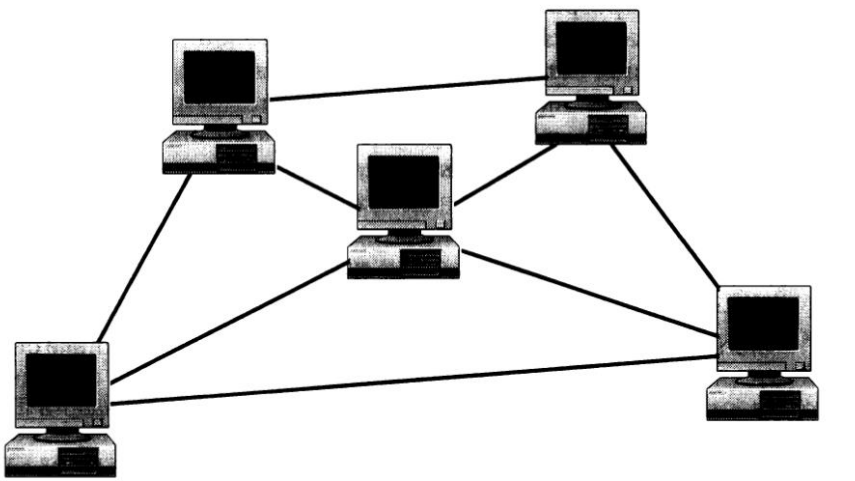


Рис. 10.4. Ячеистая топология сети

Это интересно

Джон Чемберс — американский предприниматель, президент и главный исполнительный директор компьютерной компании *Cisco Systems*. Компания *Cisco Systems* основана группой ученых Стэнфордского университета в 1986 г. Сегодня она является мировым лидером рынка сетевых технологий: более 80 % маршрутизаторов, составляющих основу Интернета, произведены *Cisco Systems*. Этой компании принадлежит около 51 % американского рынка IP-оборудования и 77 % — европейского. В феврале 2002 г. журнал «Fortune» назвал *Cisco Systems* одной из 15 наиболее привлекательных компаний мира и второй по привлекательности высокотехнологичной компанией США. Финансисты и аналитики единодушно считают это заслугой президента и исполнительного директора *Cisco Systems* Джона Чемберса.

Для администрирования вычислительного процесса в локальных и глобальных вычислительных сетях более чем в 50 % систем мира используется программный пакет фирмы *Bay Networks* (США), управляющей администрированием данных, коммутаторами, концентраторами, маршрутизаторами, трафиком сообщений.

На практике иногда встречаются оригинальные задачи, которые нельзя решать имеющимися прикладными программными продуктами. В этом случае результаты получаются в форме, не удовлетворяющей конечного пользователя. Тогда с помощью систем программирования или алгоритмических языков разрабатываются оригинальные программы, учитывающие требования и условия решения конкретных задач организации.

Классификация сетей по стандартам организации сети. Существует множество стандартов, обеспечивающих функционирование сети. К ним относятся Token Ring, ATM, AppleTalk, Ethernet и др. Большинство современных ЛВС строится по стандарту Ethernet.

Это интересно

Фирменный сетевой стандарт Ethernet был разработан фирмой *Xerox* в 1975 г. В 1980 г. фирмы *DEC*, *Intel*, *Xerox* разработали стандарт Ethernet DIX на основе коаксиального кабеля. Эта последняя версия фирменного стандарта послужила основой стандарта IEEE 802.3.

В настоящий момент есть три разновидности сетей Ethernet, различающихся по скорости передачи данных. Точнее говоря, ба-

зовым стандартом является Ethernet, остальные — всего лишь его развитие. Обычный Ethernet — это скорость до 10 Мбит/с, Fast Ethernet — скорость до 100 Мбит/с, Gigabit Ethernet — скорость до 1 Гбит/с.

Технологии Ethernet и Fast Ethernet наиболее часто применяются на практике и обеспечивают работу большинства сетевых приложений. Gigabit Ethernet является относительно новой технологией и используется пока достаточно редко: для обеспечения работы «тяжелых» приложений.

10.3. СРЕДА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

В современных сетях в качестве среды передачи данных чаще всего используются различные виды кабелей и радиосвязь в различных диапазонах.

В локальных сетях широкое распространение получила именно кабельная связь. Кабель представляет собой проводник, помещенный в изолирующие материалы. Наиболее часто используются витая пара, коаксиальный кабель и оптоволоконные линии.

Рассмотрим типы наиболее распространенных кабельных соединений.

Витая пара — это наиболее распространенное и дешевое кабельное соединение, представляющее собой пару скрученных проводов. Она обеспечивает достаточную скорость передачи данных (до 100 Мбит/с), проста в монтаже и нетребовательна в эксплуатации. Монтаж сети на витой паре ведется только по звездообразной топологии. Единственным недостатком применения этого вида кабеля является небольшая длина луча «звезды» (до 100 м), что необходимо учитывать при построении сетей в многоэтажных зданиях, а также в больших офисах.

Коаксиальный кабель имеет среднюю цену, хорошо помехозащищен и применяется для связи на большие расстояния (несколько километров). Скорость передачи данных по коаксиальному кабелю составляет от 1 до 10 Мбит/с, а в некоторых случаях может достигать 50 Мбит/с.

Коаксиальный кабель используется для передачи информации в широкополосном диапазоне частот. Ethernet-кабель также является коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом. Его называют также толстый Ethernet. Вследствие помехозащищенности он является дорогой альтернативой обычным коаксиальным кабе-

лям. Средняя скорость передачи данных 10 Мбит/с. Максимально доступное расстояние без повторителя не превышает 500 м, а общее расстояние сети Ethernet — около 3 000 м.

Более дешевым, чем Ethernet-кабель, является соединение Cheapernet-кабель, или так называемый тонкий Ethernet. Скорость передачи данных в сетях с этим кабелем составляет 10 Мбит/с. Вычислительные сети на этом кабеле имеют небольшую стоимость и минимальные затраты при наращивании. Дополнительное экранирование не требуется. Расстояние между рабочими станциями может быть максимум 300 м. Общее расстояние для сети на Cheapernet-кабеле — около 1 000 м.

Коаксиальный кабель в настоящее время применяется довольно редко из-за крайне малых для современных сетей скоростей передачи данных, а также трудоемкого монтажа самого кабеля.

Оптоволоконные линии (стекловолоконный кабель) являются наиболее дорогими. Скорость распространения информации по ним достигает 100 Мбит/с (на экспериментальных образцах оборудования — до 200 Мбит/с). Допустимое расстояние между компьютерами — более 50 км. Внешнее воздействие помех на передачу информации практически отсутствует.

Такие сети применяются при передаче информации на большие расстояния без повторителей. Оптоволоконные линии обладают противоподслушивающими свойствами. Поскольку оптоволокно является исключительно дорогим решением по стоимости как оборудования, так и монтажа, оно применяется довольно редко, только при большой удаленности абонентов сети друг от друга либо в местах большой загрузки сети.

В радиосетях в качестве среды передачи данных используется *радиосигнал*. Такое решение применимо в местах, где прокладка кабельных каналов невозможна или нецелесообразна. Для построения такой сети используются несколько радиостанций, обменивающихся данными. Достоинства таких сетей очевидны — это гибкость применения и простота построения. Однако стоимость подобных устройств исключительно высока. К тому же для применения любого радиопередающего оборудования необходимо оформлять ряд документов, разрешающих его использование в данной местности. В связи с этим эти устройства применяются достаточно редко.

Связь в *микроволновом диапазоне* использует высокие частоты. Обычно применяется для соединения локальных сетей в отдельных зданиях и в глобальной передаче с помощью спутников и наземных спутниковых антенн.

10.4. ТИПЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Компьютер, подключенный к локальной компьютерной сети, является рабочей станцией или сервером в зависимости от выполняемых им функций. Эффективно эксплуатировать мощности локальной сети позволяет применение технологии «Клиент-Сервер». В этом случае приложение делится на две части: клиентскую и серверную. Один или несколько наиболее мощных компьютеров сети конфигурируются как серверы приложений: на них выполняются серверные части приложений. Клиентские части выполняются на рабочих станциях. Именно здесь формируются запросы к серверам приложений и обрабатываются полученные результаты.

Существуют несколько признаков, по которым можно определить, работает компьютер в составе сети или автономно. Если компьютер является сетевой рабочей станцией, то:

- после включения ПК появляются соответствующие сообщения;
- для входа в сеть необходимо пройти процедуру регистрации;
- после регистрации в распоряжении пользователя оказываются новые дисковые накопители, принадлежащие файловому серверу.

Различают сети с одним или несколькими выделенными серверами и сети без выделенных серверов, называемые одноранговыми сетями.

Локальные сети с выделенным сервером. В сетях с выделенным сервером именно ресурсы сервера, чаще всего дисковая память, доступны всем пользователям. Серверы, разделяемым ресурсом которых является дисковая память, называются *файл-серверами*. Такой сервер обычно используется администратором сети и не предназначен для решения прикладных задач, поэтому он оснащается недорогим, даже монохромным дисплеем. Файл-серверы содержат несколько быстродействующих дисковых накопителей. Сервер должен быть высоконадежным, поскольку выход его из строя приведет к остановке работы всей сети.

Сетевое ПО, управляющее ресурсами файл-сервера и предоставляющее к нему доступ всех абонентов сети, — это сетевая ОС (например, Windows-NT Server). Как правило, основная часть этой системы находится в файл-сервере, а ее небольшая часть размещается в компьютерах пользователей, получивших название рабочих станций. На рабочих станциях может использоваться любая опера-

ционная система и должна быть запущена программа-драйвер, обеспечивающая доступ к локальной сети.

При выборе компьютера на роль файл-сервера необходимо учитывать следующие факторы:

- быстродействие процессора;
- скорость доступа к файлам, размещенным на жестком диске;
- емкость жесткого диска;
- объем оперативной памяти;
- уровень надежности сервера.

Требуемое высокое быстродействие процессора файл-сервера обусловлено тем, что во время работы большой ЛВС он обрабатывает огромное количество запросов на обслуживание файлов, а на это затрачивается значительное процессорное время. Для того чтобы ускорить обслуживание запросов и создать у пользователя впечатление, что именно он является единственным клиентом сети, необходим быстродействующий процессор.

Наиболее важным компонентом файл-сервера является *дисковый накопитель*. На нем хранятся все файлы пользователей сети. Быстрота доступа, емкость и надежность накопителя во многом определяют, насколько эффективным будет использование сети.

Значительного повышения производительности сервера можно добиться, увеличивая его оперативную память. Для работы в сети с выделенным файл-сервером желательна память объемом более 256 Мбайт. Если сервер снабжен оперативной памятью достаточного объема, то он имеет возможность именно в оперативной памяти хранить те области дискового пространства, к которым пользователи обращаются наиболее часто. Такой метод хорошо известен, часто применяется на обычных ПК и называется *кэшированием жесткого диска*. Если поступает обращение к файлу, данные которого находятся в кэше, сервер может передать информацию, не обращаясь к диску. В результате достигается значительный временной выигрыш.

Сетевой контроллер, установленный на сервере, — это устройство, через которое проходят практически все данные, циркулирующие в локальной сети, поэтому к быстродействию этого контроллера предъявляются повышенные требования. Пути удовлетворения этих требований — в повышении разрядности сетевого контроллера и увеличении объема его оперативного запоминающего устройства.

Важной функцией файл-сервера является управление сетевым принтером. Сетевой принтер подключается к файловому серверу,

но пользоваться им можно с любой рабочей станции. Каждый пользователь может отправить на сетевой принтер материалы, предназначенные для печати. Регулировать очередность доступа к файловому принтеру будет файл-сервер.

На рабочих станциях устанавливается обычная ОС, например Windows. *Рабочая станция* — это индивидуальное рабочее место пользователя. Полноправным владельцем всех ресурсов рабочей станции является пользователь. В то же время ресурсы файл-сервера разделяются между всеми пользователями. В качестве рабочей станции может использоваться ПК, конфигурация которого определяется теми приложениями, которые используются на этом компьютере.

Одноранговые локальные сети. В небольших локальных сетях все компьютеры обычно равноправны и пользователи самостоятельно решают, какие ресурсы своего компьютера сделать общедоступными в сети. При этом любой компьютер может быть и файл-сервером и рабочей станцией одновременно. Такие сети называются одноранговыми. Преимущество одноранговых сетей заключается в том, что нет необходимости копировать используемые сразу несколькими пользователями файлы на сервер. В принципе любой пользователь одноранговой сети имеет возможность использовать все данные, хранящиеся на других компьютерах сети, и устройства, подключенные к ним.

Основной недостаток работы одноранговой сети заключается в значительном увеличении времени решения прикладных задач. Это связано с тем, что каждый компьютер сети отрабатывает все запросы, идущие к нему со стороны других пользователей. Следовательно, в одноранговых сетях каждый компьютер работает значительно интенсивнее, чем в автономном режиме.

Затраты на организацию одноранговых ЛВС относительно невелики. Однако при увеличении числа рабочих станций эффективность их использования резко уменьшается. По оценке фирмы *Novell* пороговое значение числа рабочих станций составляет 25...30, поэтому одноранговые сети используются только для небольших рабочих групп.

Для работы в такой сети обычно используются ОС Windows-9X или Windows-NT Workstation.

Во внутрифирменной практике вычислительные сети играют очень большую роль. С их помощью в систему объединяются компьютеры, расположенные на многих удаленных рабочих местах. Рабочие места сотрудников перестают быть изолированными и объединяются в единую систему.

Остановимся подробнее на принципах работы сетевого контроллера. Связь между компьютерами локальной сети физически осуществляется по одной из двух схем: обнаружения коллизий и передачи маркера. Метод обнаружения коллизий используется стандартами Ethernet, Fast Ethernet и Gigabit Ethernet, а передачи маркера — стандартом Token Ring.

В сетях Ethernet сетевые контроллеры непрерывно находятся в состоянии прослушивания сети. Для передачи данных сервер или рабочая станция должны дождаться освобождения локальной сети и только после этого приступить к передаче. Однако не исключено, что передача может быть начата несколькими узлами сети одновременно, что приведет к коллизии. В случае возникновения коллизии узлы должны повторить свои сообщения.

Повторная передача осуществляется сетевым контроллером без участия процессора компьютера. Время, затрачиваемое на преодоление коллизии, обычно не превышает одной микросекунды. Передача сообщений в сетях Ethernet производится пакетами со скоростью 10, 100, 1 000 Мбит/с. Реальная загрузка сети меньше, поскольку требуется время на подготовку пакетов. Все узлы сети принимают сообщение, передаваемое узлом сети, однако лишь тот узел, которому оно адресовано, посылает подтверждение о приеме.

В локальных сетях с передачей маркера сообщения передаются от одного узла к другому последовательно вне зависимости от того, какую архитектуру имеет сеть — кольцевую или звездообразную. Каждый узел получает пакет данных от соседнего. Если данный узел не является адресатом, то он передает тот же самый пакет другому узлу. Передаваемый пакет может содержать либо данные, передаваемые от одного узла другому, либо маркер.

Маркер — это короткое сообщение, являющееся признаком незанятости сети. В том случае, когда рабочей станции необходимо передать сообщение, ее сетевой контроллер дожидается поступления маркера, а затем формирует пакет с данными и передает его в сеть. Пакет распространяется по сети от одного сетевого контроллера к другому, пока не дойдет до компьютера-адресата, который произведет в нем стандартные изменения. Эти изменения и являются подтверждением того, что данные достигли адресата. Затем пакет продолжает движение по сети, пока не возвратится в узел, который его сформировал.

Узел-источник убеждается в правильности передачи пакета и возвращает в сеть маркер. Функционирование сети с передачей маркера организовано так, что коллизии возникнуть не могут. Пропускная способность сетей Token Ring составляет 16 Мбит/с.

10.6. ЭТАЛОННАЯ МОДЕЛЬ OSI

Взаимодействие устройств в вычислительной сети является сложным процессом, реализация которого требует решения многих взаимосвязанных задач и проблем.

Для согласования работы двух разных устройств необходимо иметь соглашение, требованиям которого будет удовлетворять работа каждого устройства. Соглашение, как правило, оформляется в виде *стандарта*.

i Это интересно

В начале 1980-х гг. международная организация по стандартизации ISO при поддержке других организаций по стандартизации разработала модель взаимодействия открытых систем — модель OSI (Open System Interconnection).

Модель OSI очень быстро стала одной из основных моделей, описывающих процесс передачи данных между компьютерами. Она разделяет средства взаимодействия между компьютерами на семь уровней: физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представительский, прикладной (рис. 10.5). Каждому уровню соответствует набор соответствующих правил взаимодействия, т. е. свой набор протоколов.

Каждый уровень описывает строго определенные функции взаимодействия сетевых устройств. Все уровни образуют иерархическую систему, в которой запрос, вырабатываемый на каком-либо уровне, передается на исполнение нижележащему уровню, а результаты обработки запроса передаются на вышележащий уровень.

Физический уровень. Этот уровень организует передачу битов по физическим каналам. К этому уровню имеют отношение характеристики физических сред передачи данных, такие как полоса пропускания, помехозащищенность, волновое сопротивление и др. На этом же уровне определяются характеристики электрических

Модель OSI		
Тип данных	Уровень (layer)	Функция
Данные	7. Прикладной (application)	Доступ к сетевым службам
	6. Представительский (presentation)	Представление и шифрование данных
	5. Сеансовый (session)	Управление сеансом связи
Сегменты	4. Транспортный (transport)	Прямая связь между конечным пунктами и надежность
Пакеты	3. Сетевой (network)	Определение маршрута и логическая адресация
Кадры	2. Канальный (data link)	Физическая адресация
Биты	1. Физический (physical)	Работа со средой передачи, сигналами и двоичными данными

Рис. 10.5. Уровни модели OSI

сигналов, такие как требования к фронтам импульсов, уровням напряжения или тока передаваемого сигнала, тип кодирования, скорость передачи сигналов. Кроме того, здесь стандартизуются типы разъемов и назначение каждого контакта.

Функции физического уровня реализуются во всех устройствах, подключенных к сети. Со стороны компьютера функции физического уровня выполняются сетевыми контроллерами различного типа.

Канальный уровень. Задача канального уровня — проверка доступности среды передачи, реализация механизмов обнаружения и коррекции ошибок. Для этого на канальном уровне биты группируются в наборы, называемые пакетами.

Канальный уровень обеспечивает корректность передачи каждого пакета, помещая специальную последовательность битов в начало и конец каждого пакета, чтобы отметить его, а также вычисляет контрольную сумму, суммируя все байты пакета определенным способом и добавляя контрольную сумму к пакету. Когда пакет приходит, получатель снова вычисляет контрольную сумму полученных данных и сравнивает результат с контрольной суммой из пакета. Если они совпадают, пакет считается правильным и принимается. Если же контрольные суммы не совпадают, то фиксируется ошибка.

Для того чтобы передать сообщение от отправителя, находящегося в одной сети, получателю, находящемуся в другой сети, нужно

совершить некоторое количество транзитных передач между сетями, каждый раз выбирая подходящий маршрут. Таким образом, маршрут представляет собой последовательность маршрутизаторов, через которые проходит пакет.

Сетевой уровень. Протокол канального уровня обеспечивает доставку данных между любыми узлами только в сети с соответствующей типовой топологией. Это очень жесткое ограничение, которое не позволяет строить сети с развитой структурой, например сети, объединяющие несколько сетей предприятия в единую сеть, или высоконадежные сети, в которых существуют избыточные связи между узлами. Для того чтобы с одной стороны сохранить простоту процедур передачи данных для типовых топологий, а с другой стороны допустить использование произвольных топологий, вводится дополнительный сетевой уровень. На этом уровне вводится более узкое понятие «сеть». В данном случае под сетью понимается совокупность компьютеров, соединенных между собой в соответствии с одной из стандартных типовых топологий и использующих для передачи данных один из протоколов канального уровня, определенный для данной топологии.

Транспортный уровень. На пути от отправителя к получателю пакеты могут быть искажены или утеряны. Работа транспортного уровня заключается в том, чтобы обеспечить приложениям или верхним уровням OSI (прикладному и сеансовому) передачу данных с той степенью надежности, которая им требуется.

Если качество каналов передачи связи очень высокое и вероятность возникновения ошибок, не обнаруженных протоколами более низких уровней, невелика, то разумно воспользоваться одним из облегченных сервисов транспортного уровня, не обремененных многочисленными проверками, и другими приемами повышения надежности. Если же транспортные средства изначально очень ненадежны, то целесообразно обратиться к наиболее развитому сервису транспортного уровня, который работает, используя максимум средств для обнаружения и устранения ошибок. Начиная с транспортного уровня, все вышележащие протоколы реализуются программными средствами, обычно включаемыми в состав сетевой ОС.

Сеансовый уровень. Этот уровень обеспечивает управление диалогом, чтобы фиксировать, какая из сторон является активной в настоящий момент, а также предоставляет средства синхронизации. Средства синхронизации позволяют вставлять контрольные точки в длинные передачи, чтобы в случае отказа можно было вернуться назад к последней контрольной точке для продолжения се-

анса. На практике немногие приложения используют сеансовый уровень, и он редко реализуется.

Представительский уровень. Этот уровень гарантирует, что информация, передаваемая прикладным уровнем, будет понятна прикладному уровню в другой системе. При необходимости уровень представления выполняет преобразование форматов данных в некоторый общий формат представления. Таким образом прикладные уровни могут преодолеть, например синтаксические различия в представлении данных. На этом уровне может выполняться шифрование и дешифрование данных. Примером такого протокола является протокол Secure Socket Layer (SSL), который обеспечивает секретный обмен сообщениями.

Прикладной уровень. Прикладной уровень — это в действительности просто набор разнообразных протоколов, с помощью которых пользователи сети получают доступ к разделяемым ресурсам, таким как файлы, принтеры или гипертекстовые web-страницы, а также организуют свою совместную работу, например с помощью протокола электронной почты. Единица данных, которой оперирует прикладной уровень, обычно называется *сообщением* (Message).

Правила, определяющие последовательность и формат обмена данными между сетевыми компонентами, называются *протоколами*.

Три верхних уровня — сеансовый, представительный и прикладной — ориентированы на приложения и мало зависят от технических особенностей построения сети. На протоколы этих уровней не влияют никакие изменения в топологии сети, замена оборудования или переход на другую сетевую технологию. Так, переход от Ethernet на высокоскоростную технологию 100VG-AnyLAN не потребует никаких изменений в программных средствах, реализующих функции прикладного, представительного и сеансового уровней.

Средний — транспортный уровень — является промежуточным, он скрывает все детали функционирования нижних уровней от верхних. Это позволяет разрабатывать приложения, не зависящие от технических средств, непосредственно занимающихся транспортировкой сообщений.

Три нижних уровня — физический, канальный и сетевой — являются сетезависимыми, т. е. протоколы этих уровней тесно связаны с технической реализацией сети, с используемым коммуникационным оборудованием.

Компьютер с установленной на нем сетевой ОС взаимодействует с другим компьютером с помощью протоколов всех семи уровней.

Компьютеры осуществляют взаимодействие опосредовано через различные коммуникационные устройства: концентраторы, модемы, мосты, коммутаторы, маршрутизаторы, мультиплексоры. В зависимости от типа коммуникационное устройство может работать либо только на физическом уровне (повторитель), либо на физическом и канальном (мост), либо на физическом, канальном и сетевом, иногда захватывая и транспортный уровень (маршрутизатор).

Модель OSI представляет хотя и очень важную, но только одну из многих моделей коммуникаций. Эти модели и связанные с ними стеки протоколов могут отличаться количеством уровней, их функциями, форматами сообщений, сервисами, предоставляемыми на верхних уровнях, и прочими параметрами.

Протокол ARP. ARP (Address Resolution Protocol) — адресный протокол. Основой этого протокола передачи данных служит ARP-таблица для преобразования адресов.

Преобразование адресов выполняется путем поиска в таблице. Эта таблица хранится в памяти и содержит строки для каждого узла сети. В двух столбцах содержатся IP- и Ethernet-адреса. Если требуется преобразовать IP-адрес в Ethernet-адрес, то ищется запись с соответствующим IP-адресом.

Принято все байты 4-байтового IP-адреса записывать десятичными числами, разделенными точками. При записи 6-байтового Ethernet-адреса каждый байт указывается в 16-ричной системе и отделяется двоеточием.

ARP-таблица необходима потому, что IP- и Ethernet-адреса выбираются независимо, и нет какого-либо алгоритма для преобразования одного в другой. IP-адрес выбирает менеджер сети с учетом положения машины в Интернете. Если машину перемещают в другую часть сети, то ее IP-адрес должен быть изменен. Ethernet-адрес выбирает производитель сетевого интерфейсного оборудования из выделенного для него по лицензии адресного пространства. Когда у машины заменяется плата сетевого адаптера, то меняется и ее Ethernet-адрес.

Межсетевой протокол IP. Модуль IP является базовым элементом технологии, а центральной частью IP является его таблица маршрутов. Протокол IP использует эту таблицу при принятии всех решений о маршрутизации IP-пакетов. Содержание таблицы маршрутов определяется администратором сети. Ошибки при установке маршрутов могут заблокировать передачу данных.

Протокол TCP. Протокол TCP предоставляет транспортные услуги. Протокол TCP используется в тех случаях, когда требуется на-

дежная доставка сообщений. Наиболее типичными прикладными процессами, использующими TCP, являются FTP (File Transfer Protocol — протокол передачи файлов) и TELNET. Реализация TCP требует большой производительности процессора и большой пропускной способности сети.

10.7. ПРЕИМУЩЕСТВА РАБОТЫ В ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ

Основным преимуществом работы в локальной сети является использование в многопользовательском режиме общих ресурсов сети: дисков, принтеров, модемов, программ и данных, хранящихся на общедоступных дисках, а также возможность передавать информацию с одного компьютера на другой. Локальные сети применяются и при разработке коллективных проектов, например сложных программных комплексов.

Перечислим преимущества, получаемые при сетевом объединении персональных компьютеров в виде внутрифирменной вычислительной сети.

Разделение ресурсов. Это позволяет экономно использовать ресурсы, например, управлять периферийными устройствами, такими как принтеры, внешние устройства хранения информации, модемы и со всех подключенных рабочих станций.

Разделение данных. Разделение данных предоставляет возможность доступа и управления БД с периферийных рабочих мест, нуждающихся в информации.

Разделение программных средств. В этом случае появляется возможность одновременного использования централизованных, ранее установленных программных средств.

Разделение ресурсов процессора. В этом случае возможно использование вычислительных мощностей для обработки данных другими системами, входящими в сеть.

Многопользовательский режим. Этот режим позволяет одновременно использовать централизованные прикладные программные средства, которые обычно устанавливаются на сервере приложений.

Помимо перечисленного локальная сеть обеспечивает доступ пользователя с любого компьютера локальной сети к ресурсам глобальной сети при наличии единственного коммуникационного узла глобальной сети.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие бывают сети по широте охвата пользователей? Дайте им краткую характеристику.
2. Как классифицируются сети по топологии?
3. Что понимают под рабочей станцией, сервером сети и коммутационными узлами?
4. Какие типы линий связи используют для построения сетей?
5. Какие сетевые операционные системы вы знаете?
6. На какие уровни разделяет средства взаимодействия модель OSI?
7. Что представляет собой локальная сеть с выделенным сервером?
8. В чем состоят основные особенности одноранговой локальной сети?
9. Каковы преимущества работы в локальных сетях?

Глава 11

ВСЕМИРНАЯ СЕТЬ ИНТЕРНЕТ

11.1. СПОСОБЫ ДОСТУПА В ИНТЕРНЕТ

Интернет многогранен, и нельзя четко определить, что это такое.

С технической точки зрения *Интернет* — объединение транснациональных компьютерных сетей, которые работают по самым разнообразным протоколам, связывающим всевозможные типы компьютеров, физически передающих данные по телефонным проводам и оптоволокну, через спутники и радиомодемы.

Название всемирной информационной сети иногда записывают в русской транскрипции — Интернет, иногда в латинской — Internet, а называют ее просто и уважительно: «Сеть № 1». Это направление компьютерной технологии в настоящее время стремительно развивается.

Телекоммуникации — самая интенсивно развивающаяся область деятельности человека в XXI в. В широком смысле *телекоммуникации* — это общение между субъектами (людьми, приборами, компьютерами), удаленными друг от друга, исключающее непосредственный контакт («теле» — удаленный, «коммуникация» — связь, сообщение).

Сегодня любой человек, обладающий доступом к компьютеру, может использовать в своей деятельности огромные информационные ресурсы, предоставляемые Интернетом. Подключение к Сети осуществляет организация, специализирующаяся на предоставлении такого рода услуг. Эти организации называются интернет-провайдерами, или просто провайдерами.

Практически в каждой организации есть человек, занимающийся обслуживанием компьютерной техники, который может подключить вас к Интернету, а также установить и настроить нужные программы для работы в Сети.

В настоящее время известны следующие способы доступа в Интернет.

1. Dial-Up (когда компьютер пользователя подключается к серверу провайдера, используя телефон — коммутируемый доступ по аналоговой телефонной сети скорость передачи данных до 56 Кбит/с;

2. DSL (Digital Subscriber Line) — семейство цифровых абонентских линий, предназначенных для организации доступа по аналоговой телефонной сети, используя кабельный модем. Эта технология обеспечивает высокоскоростное соединение до 50 Мбит/с (фактическая скорость до 2 Мбит/с). Основным преимуществом технологий xDSL является возможность значительно увеличить скорость передачи данных по телефонным проводам без модернизации абонентской телефонной линии. Пользователь получает доступ в Интернет с сохранением обычной работы телефонной связи.

3. ISDN (Integrated Services Digital Network) — коммутируемый доступ по цифровой телефонной сети. Главная особенность использования ISDN — высокая скорость передачи информации по сравнению с Dial-Up-доступом. Скорость передачи данных составляет 64 Кбит/с при использовании одного и 128 Кбит/с при использовании двух каналов связи;

4. Доступ в Интернет по выделенным линиям (аналоговым и цифровым). Доступ по выделенной линии — это такой способ подключения к Интернету, когда компьютер пользователя соединен с сервером провайдера с помощью кабеля (витой пары) и это соединение является постоянным, т. е. некоммутируемым, и в этом состоит главное отличие от обычной телефонной связи. Скорость передачи данных до 100 Мбит/с.

5. Доступ в Интернет по локальной сети (Fast Ethernet). Подключение осуществляется с помощью сетевой карты (10/100 Мбит/с) со скоростью передачи данных до 1 Гбит/с на магистральных участках и 100 Мбит/с для конечного пользователя. Для подключения компьютера пользователя к Интернету в квартиру подводится отдельный кабель (витая пара), при этом телефонная линия всегда свободна.

6. Спутниковый доступ в Интернет или спутниковый Интернет (DirecPC, Europe Online). Спутниковый доступ в Интернет бывает

двух видов: ассиметричный и симметричный, когда обмен данными компьютера пользователя со спутником двухсторонний или запросы от пользователя передаются на сервер спутникового оператора через любое доступное наземное подключение, а сервер передает данные пользователю со спутника. Максимальная скорость приема данных до 52,5 Мбит/с (реальная средняя скорость до 3 Мбит/с).

7. Доступ в Интернет с использованием каналов кабельной телевизионной сети, скорость приема данных от 2 до 56 Мб/с. В настоящее время известны две архитектуры передачи данных: симметричная и асимметричная. Кроме того, существует два способа подключения: 1) кабельный модем устанавливается отдельно в каждой квартире пользователей; 2) кабельный модем устанавливается в доме, где живет сразу несколько пользователей услуг Интернета. Для подключения пользователей к общему кабельному модему используется локальная сеть и устанавливается общее на всех оборудование Ethernet.

8. Беспроводные технологии последней мили: Wi-Fi, WiMAX и др.

Wi-Fi (Wireless Fidelity — точная передача данных без проводов) — технология широкополосного доступа к Интернету. Скорость передачи информации для конечного абонента может достигать 54 Мбит/с. Радиус их действия не превышает 50...70 м. Беспроводные точки доступа применяются в пределах квартиры или в общественных местах крупных городов. Имея ноутбук или карманный ПК с контроллером Wi-Fi, посетители кафе или ресторана (в зоне покрытия сети Wi-Fi) могут быстро соединиться с Интернетом.

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), аналогично Wi-Fi — технология широкополосного доступа к Интернету. В отличие от традиционных технологий радиодоступа WiMAX работает и на отраженном сигнале, вне прямой видимости базовой станции. Эксперты считают, что мобильные сети WiMAX открывают гораздо более интересные перспективы для пользователей, чем фиксированный WiMAX, предназначенный для корпоративных заказчиков. Информацию можно передавать на расстояния до 50 км со скоростью до 70 Мбит/с. В настоящее время WiMAX частично удовлетворяет условиям сетей 4G, основанных на пакетных протоколах передачи данных. К семейству 4G относят технологии, которые позволяют передавать данные в сотовых сетях со скоростью выше 100 Мбит/с и повышенным качеством голосовой связи.

11.2. ДВА ПОДХОДА К СЕТЕВОМУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ

Коммуникационные сети, независимо от того, обеспечивают ли они соединение между компьютерами или между компьютерами и терминалами, могут быть разделены на два основных типа: сети с коммутацией каналов и коммутацией пакетов.

Сети с коммутацией каналов работают, образуя выделенное соединение (канал) между двумя точками. Телефонная сеть большинства стран использует технологию с коммутацией каналов — телефонный вызов устанавливает канал от вызывающего телефона через локальную АТС, по линиям связи, к удаленной АТС и, наконец, к отвечающему телефону. Пока существует канал, телефонное оборудование постоянно опрашивает микрофон, кодирует полученное значение в цифровой форме и передает его по этому каналу к получателю.

Канал обеспечивает скорость 64 Кбит/с (достаточную для передачи оцифрованного голоса), поэтому отправителю гарантируется, что опросы будут доведены и воспроизведены. Преимущество коммутации каналов заключается в ее гарантированной пропускной способности: как только канал создан, ни один сетевой процесс не может уменьшить пропускную способность этого канала. Недостаток при коммутации каналов — высокая стоимость, ведь платы за каналы являются фиксированными и независимыми от трафика.

i Это интересно

Трафик (traffic) — это объем передаваемой по сети информации.

Сети с коммутацией пакетов используют совершенно другой подход. В сетях с коммутацией пакетов трафик сети делится на небольшие части, называемые пакетами, которые объединяются в высокоскоростных межмашинных соединениях. Пакет, который чаще всего содержит только несколько сотен байтов данных, имеет идентификатор, который позволяет компьютерам в сети узнавать, предназначен ли он им, и если нет, то помогает им определить, как послать его в указанное место назначения.

Например, файл, передаваемый между двумя компьютерами, может быть разбит на большое число пакетов, которые посылаются по сети по одному. Оборудование сети доставляет пакеты к ука-

занному месту назначения, а сетевое ПО собирает пакеты опять в один файл.

Главным преимуществом коммутации пакетов можно считать одновременную работу большого числа соединений между компьютерами, так как межмашинные соединения разделяются между всеми парами взаимодействующих машин. Недостаток ее состоит в том, что по мере возрастания активности данная пара взаимодействующих компьютеров получает все меньше сетевой пропускной способности, т. е. всякий раз, когда сеть с коммутацией пакетов становится перегруженной, компьютеры, использующие сеть, должны ждать, пока они смогут послать следующие пакеты.

Причинами широкого использования сетей с коммутацией пакетов являются стоимость и производительность. Поскольку к сети может быть подключено большое число машин, требуется меньше соединений и стоимость работы сети остается низкой. С пропускной способностью обычно проблем не возникает, ведь инженеры смогли создать высокоскоростное сетевое оборудование.

11.3. СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ИНТЕРНЕТА

Основу Интернета в настоящее время составляют высокоскоростные *магистральные сети.* Независимые сети подключаются к магистральной сети через *точки сетевого доступа* NAP (Network Access Point). Независимые сети рассматриваются как автономные системы, т. е. каждая из них имеет собственное административное управление и собственные протоколы маршрутизации. Деление Интернета на *автономные системы* позволяет распределить информацию о топологии всей сети и существенно упростить маршрутизацию.

Автономная система должна состоять не мене чем из 32 меньших по размеру сетей. Обычно в качестве автономных систем выступают крупные национальные сети. Примерами таких сетей являются EUNet, охватывающая страны Центральной Европы, RUNet — российская сеть. Автономные сети могут образовать компании, специализирующиеся на предоставлении услуг доступа в Интернет — *провайдеры.* Таким провайдером является, например компания *Relcom* в России.

Внутри автономной системы данные передаются от одной сети к другой, пока не достигнут точки сопряжения с другой автономной системой. Обмен данными возможен только в том случае, если

между автономными системами существует соглашение о предоставлении транзита. По этой причине время доступа к одному и тому же ресурсу для пользователей разных автономных систем может существенно отличаться.

Важным параметром, определяющим качество работы Интернета, является скорость доступа к ресурсам. Она определяется пропускной способностью каналов связи внутри автономной системы и между ними.

Для модемного соединения, используемого для большинства домашних компьютеров, пропускная способность канала невелика — от 19,2 до 57,6 Кбит/с; для выделенных телефонных линий, используемых для подключения небольших локальных компьютерных сетей, — от 64 Кбит/с до 2 Мбит/с; для спутниковых и оптоволоконных каналов связи — свыше 2 Мбит/с.

Основные протоколы Интернета. Интернет многогранен, и нельзя четко определить, что это такое. С технической точки зрения, Интернет — это объединение транснациональных компьютерных сетей, работающих по самым разнообразным протоколам, связывающих всевозможные типы компьютеров, физически передающих данные по телефонным проводам и оптоволокну, через спутники и радиомодемы. Подавляющее большинство компьютеров в Интернете связано по протоколам TCP/IP (Transmission Control Protocols/Internet Protocols — *Протоколы управления передачей/Протоколы Интернет*), и именно это вкупе с требованием наличия подключения к глобальной сети является критерием присутствия в Интернете.

Рассмотрим структуру протоколов TCP/IP с точки зрения модели OSI.

Модели OSI TCP/IP поддерживают многие из существующих стандартов, определяющих среду передачи данных. Это могут быть, например, технологии Ethernet и FDDI для локальных компьютерных сетей или X.25 и ISDN для организации крупных территориальных сетей. На этом уровне могут также использоваться протоколы PPP и SLIP, предназначенные для установления соединения с использованием аналоговых линий связи.

Основой семейства протоколов TCP/IP является сетевой уровень, представленный протоколом IP, а также различными протоколами маршрутизации. Этот уровень предоставляет адресное пространство, обеспечивающее перемещение пакетов в сети, а также управляет их маршрутизацией.

На транспортном уровне протоколом TCP определяются размеры пакета, параметры передачи и осуществляется контроль це-

лостности. Протокол UDP работает на том же уровне, но применяется в том случае, когда требования к надежности передачи данных менее жесткие.

Следующий простой пример должен пояснить механизм работы этих протоколов. Когда вы получаете телеграмму, весь текст в ней (и адрес, и сообщение) написан на ленте подряд, но есть правила, позволяющие понять, где тут адрес, а где сообщение. Аналогично пакет в компьютерной сети представляет собой поток битов, а протокол IP определяет, где адрес и прочая служебная информация, а где сами передаваемые данные. Протокол TCP предназначен для контроля передачи и контроля целостности передаваемой информации. Если вы не расслышали, что сказал вам собеседник в телефонном разговоре, вы просите его повторить сказанное. Приблизительно этим занимается и протокол TCP применительно к компьютерным сетям.

К наиболее важным прикладным протоколам относятся протокол удаленного управления Telnet, протокол передачи файлов FTP, протокол передачи гипертекста HTML, протоколы для работы с электронной почтой: SMTP, POP, IMAP и MIME. На этом уровне работает система доменных имен DNS, отвечающая за преобразование числовых IP-адресов в имена. Следует также отметить протокол для управления сетевыми устройствами SNMP.

Каждый компьютер, включенный в Интернет, имеет свой уникальный IP-адрес, на основании которого протокол IP передает пакеты в сети. IP-адрес состоит из четырех байтов и записывается в виде четырех чисел, разделенных точками, например 145.45.130.34. IP-адрес состоит из двух логических частей: номера сети и номера узла в сети. *Номер сети*, включенной в Интернет, выдает специальное подразделение Интернета — InterNIC (Internet Network Information Center) или его подразделение. *Номер узла* определяет администратор сети.

Человеку крайне неудобно пользоваться числовыми IP-адресами, поэтому на практике были введены обычные символьные адреса. Для этой цели используется система доменных имен DNS, имеющая иерархическую структуру. Составные части имени отделяются точками, например nertiki.ru, причем самым главным является корневой домен — домен первого уровня, за которым следуют домены второго, третьего уровней. Так, для России домен первого уровня носит имя — ru, а для США — us. Кроме того, несколько имен доменов первого уровня закреплены для различных типов организации: com — коммерческие, gov — правительственные.

Домены распределяются по иерархическому принципу: получить домен второго уровня можно только у того, кто владеет доменом первого уровня, т. е. получить домен nertiki можно только у того, кто владеет доменом ru. Аналогично, получить домен третьего уровня можно получить у владельца домена второго уровня.

Все домены первого уровня уже имеют своих владельцев. Доменом ru владеет организация РОСНИИРОС (Российский НИИ развития общественных сетей).

Чтобы получить адрес компьютера по его доменному имени, соответствующей программе достаточно обратиться к DNS-серверу корневого домена, а тот в свою очередь перешлет запрос DNS-серверу домена нижнего уровня. Благодаря такой организации системы доменных имен нагрузка по разрешению имен равномерно распределяется среди DNS-серверов.

Программные средства коммуникаций. Эти средства обеспечивают возможность взаимодействия компьютера с другими вычислительными машинами (ПК, мини-ЭВМ, персональные ЭВМ, большие вычислительные машины), компонентами локальных и распределенных сетей, а также с дополнительным, часто дорогостоящим оборудованием (принтеры, плоттеры, манипуляторы).

Развитие программных средств коммуникаций обеспечивает широкий спектр сетевых вычислительных услуг. Различают два главных вида услуг:

1) компьютеризированная межперсональная коммуникация (обмен сообщениями, электронные бюллетени, новости, телеконференции);

2) услуги доступа к ресурсам (БД, управление и передача файлов, удаленный запуск и решение задач).

Основным назначением глобальных вычислительных сетей является обеспечение удобного надежного доступа пользователя к территориально распределенным общесетевым ресурсам, БД, передаче сообщений. Для организации электронной почты, телеконференций, электронной доски объявлений, обеспечения секретности передаваемой информации в различных глобальных сетях используются стандартные ППП.

11.4. ОСНОВНЫЕ СЕРВИСЫ ИНТЕРНЕТА

В настоящее время специалисты управления предприятием и финансами все чаще используют Интернет в своей повседневной

работе. Путешествуя по Всемирной паутине, они могут найти множество информации, которая окажется чрезвычайно полезной. Также с помощью Интернета можно обмениваться информацией с другими людьми и организациями по электронной почте.

Основными сервисами Интернета, которые часто используются специалистами в своей практической деятельности, являются WWW и электронная почта, однако при необходимости могут быть использованы и другие перечисленные далее интернет-сервисы.

Всемирная паутина» — WWW (World Wide Web). Система WWW — самый интересный и наиболее популярный сервис Интернета на сегодняшний день, распространенное и удобное средство работы с информацией. Больше половины потока данных Интернета приходится на долю WWW. Количество серверов WWW сегодня нельзя оценить точно, но по некоторым оценкам их более 30 млн. Скорость роста WWW даже выше, чем у самого Интернета.

WWW — система управления информацией, которой довольно непросто дать корректное обозначение. Вот эпитеты, которыми она как правило, бывает обозначена: глобальная, интегрирующая, распределенная, гипермедийная, гипертекстовая.

Основой WWW является web-страница. Чем эта страница отличается от обычной текстовой страницы? Она, конечно, тоже содержит текст и рисунки, но может включать в себя еще и звуки, анимацию и даже целые видеоклипы. Но это еще не главное отличие. Главное отличие заключается в том, что web-страница имеет ссылки на другие web-страницы, содержащие другую информацию. Такой документ называют гипертекстовым, поскольку ссылки могут указывать на любой документ в Интернете в любой точке мира. *Гипертекст* — это прежде всего система документов с перекрестными ссылками, способ представления информации с помощью связей между документами. Ссылки переплетаются, образуя этакую мировую паутину, и именно поэтому WWW называют Всемирной паутиной.

Гипертекст, или гипертекстовые ссылки, являются «ключевой фигурой» в способе представления информации в WWW.

i Это интересно

В 1980 г. человек по имени Тим Бернес-Ли, работавший в то время в Церне (Швейцария), начал разработку проекта глобальной компьютерной сети, которая обеспечивала бы физикам всего мира доступ к различной информации. В 1989 г. после многолетних технических

экспериментов мистер Тим предложил конкретный вариант, который и явился началом World Wide Web, или сокращенно WWW.

Принципы работы клиента и сервера. WWW работает по принципу клиент-сервер, точнее, клиент-серверы: существует множество серверов, которые по запросу клиента возвращают ему гипермедийный документ — документ, состоящий из частей с разнообразным представлением информации (текст, звук, графика, трехмерные объекты и т. д.), в котором каждый элемент может являться ссылкой на другой документ или его часть. Ссылки в документах WWW организованы таким образом, что каждый информационный ресурс в сети однозначно адресуется, и документ, который вы читаете в данный момент, способен ссылаться как на другие документы на этом же сервере, так и на документы (и вообще на ресурсы Интернета) на других компьютерах. Причем пользователь не замечает этого и работает со всем информационным пространством Интернета как с единым целым.

Ссылки WWW указывают не только на документы, специфичные для самой WWW, но и на прочие сервисы и информационные интернет-ресурсы. Более того, большинство программ-клиентов WWW (браузеры, навигаторы) не просто понимают такие ссылки, но и являются программами-клиентами соответствующих сервисов: FTP, gopher, сетевых новостей Usenet, электронной почты и т. д. Таким образом, программные средства WWW являются универсальными для различных сервисов Интернета, а сама информационная система WWW играет интегрирующую роль.

Перечислим некоторые термины, использующиеся в WWW.

Первый термин — HTML (Hypertext Markup Language) — язык разметки гипертекста. Это формат гипермедийных документов, использующихся в WWW для предоставления информации. Формат этот описывает не то, как документ должен выглядеть, а структуру и связи документа.

HTML — это набор управляющих последовательностей команд, содержащихся в HTML-документе и определяющих те действия, которые программа просмотра (браузер) должна выполнить при загрузке этого документа. Это означает, что каждая страница является обычным текстовым файлом, содержащим текст, который виден всем, и некоторые инструкции для программы, невидимые для людей. Эти инструкции условно можно подразделить на два типа: описание внешнего вида документа и ссылки на другие ресурсы (страницы, изображения, серверы). Именно эти ссылки и делают из текста гипертекст.

Внешний вид документа на экране пользователя определяется навигатором: если вы работаете за графическим или текстовым терминалом, то в каждом случае документ будет выглядеть по-своему, но структура его останется неизменной, поскольку она задана форматом HTML. Имена файлов в этом формате обычно оканчиваются на HTML (или имеют расширение *htm* в случае, если сервер работает под MS-DOS или Windows).

Второй термин — URL (Uniform Resource Locator) — универсальный указатель на ресурс). Так называются те самые ссылки на информационные ресурсы Интернета.

Еще один термин — http (hypertext transfer protocol — протокол передачи гипертекста). Это название протокола, по которому взаимодействуют клиент и сервер WWW.

WWW — сервис прямого доступа, требующий полноценного подключения к Интернету и, более того, часто требующий быстрых линий связи в случае, если документы, которые вы читаете, содержат много графики или другой нетекстовой информации. Однако существуют мосты, позволяющие получать информацию, содержащуюся в WWW, посредством электронной почты.

Поисковые механизмы в Интернете. Для поиска информации в Сети используются специальные поисковые службы. Обычно *поисковая служба* — это компания, имеющая свой сервер, на котором работает некая поисковая система. Услуги абсолютного большинства поисковых служб бесплатны, но, тем не менее, по темпам роста сегодня это самый эффективный бизнес в мире.

Мощная поисковая система принимает в сутки 30...50 млн посетителей и демонстрирует им сотни миллионов рекламных баннеров. При том что каждый щелчок пользователем на рекламном баннере оплачивается не менее чем одним центом, совокупный доход только от демонстрации рекламных баннеров может составлять до 100 000 долл. в сутки. Это одна из причин огромной прибыльности «бесплатных» услуг.

Для упрощения поиска можно воспользоваться каталогами. Существуют и специальные каталоги, например каталоги новых поступлений.

В Сети поиск обеспечивают специальные поисковые службы. Умение пользоваться ими, собственно говоря, и составляет умение пользоваться Интернетом.

Все поисковые системы WWW основаны на гиперссылках. Обращаясь к поисковой службе, пользователь формулирует запрос, в котором формально описывает то, что хочет найти. Проведя нужные операции, служба формирует web-документ, состоящий из

гиперссылок, ведущих к ресурсам WWW, которые соответствуют нашему запросу. Какой из гиперссылок мы воспользуемся — дело наше.

Результат поиска всегда един: клиент получает список рекомендованных гиперссылок, хотя принцип действия у разных поисковых служб может быть различным.

Кто хоть раз обращался к поисковым серверам, знает, что в ответ на поставленный запрос они иной раз выдают данные о нескольких тысячах разделов, так или иначе связанных с интересующей тематикой. Неудивительно, что решение этой проблемы для миллионов пользователей Интернета стало одной из наиболее актуальных задач.

На сегодняшний день существуют два основных способа «ориентации» в web-пространстве: во-первых, с помощью так называемых поисковых систем (Rambler, AltaVista, Yandex) и, во-вторых, по электронным каталогам (Weblist, Yahoo, DMOZ, Mavica-Net). Последние отличаются от поисковых серверов тем, что ссылки на конкретные сведения в них составляют люди, а не компьютерные программы. Такой метод обработки информации значительно повышает точность поиска.

Интернет-обозреватели. Для поиска в WWW используют специальные программы, называемые браузерами или обозревателями. Браузер — это своего рода окно в WWW.

Это интересно

Browser — посетитель магазина, рассматривающий товары, перелистывающий книги, как трактует это слово весьма авторитетный англо-русский словарь под ред. Ю. Апресяна.

Популярностью у пользователей пользуются браузеры Internet Explorer фирмы *Microsoft*, Netscape Navigator фирмы *Netscape*, Mozilla, Opera. Принципиальной разницы между браузерами нет, ведь каждый браузер имеет встроенную электронную почту, клиент-программу поддержки групп новостей, оба предоставляют возможности прослушивания речи и других звуков, просмотра движущихся изображений, обеспечивать междугороднюю телефонную связь.

Браузер Internet Explorer. Самый распространенный в России браузер — Internet Explorer (рис. 11.1).

Окно программы Internet Explorer имеет дружелюбный и простой в работе интерфейс. Все написано и нарисовано на панели инстру-

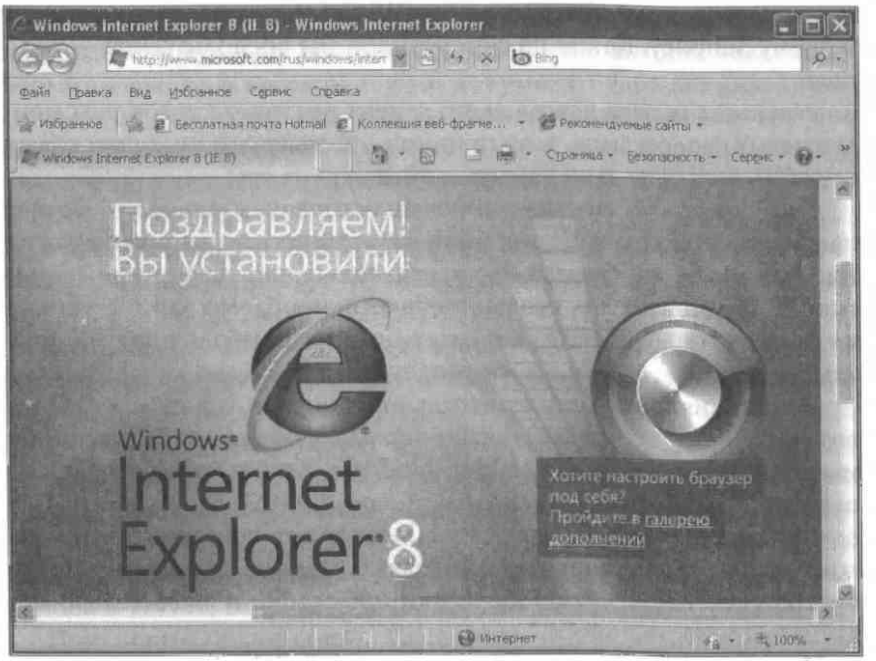


Рис. 11.1. Браузер Internet Explorer 8

ментов, поэтому достаточно взять в руки мышь и отправиться в увлекательное путешествие в мир Интернета.

В поле заголовка окна программы Internet Explorer, расположенного вдоль верхней границы, видны название программы и имя текущего документа. Чуть ниже расположены элементы управления программой, кнопки с рисунками и экранное меню.

Под кнопками экранного меню размещается поле, в которое нужно ввести адрес (URL) web-страницы. Щелкнув на стрелке в конце этого поля, можно увидеть раскрывающийся список адресов, по которым вы путешествовали в последнее время. Выбор адреса можно осуществлять из этого списка.

Большая часть окна отведена для демонстрации web-страниц или HTML-документов, что в принципе одно и то же. Внизу окна располагается строка состояния, отображающая информацию о действиях программы в данный момент. Например, если подвести курсор к выделенному слову в тексте, то в строке состояния будет виден адрес документа, с которым оно связано. Когда программа вызывает какой-либо документ, в строке состояния появляется шкала, показывающая, сколько времени осталось для завершения

загрузки страницы, а текст говорит, получен ли ответ от сервера, найден ли документ.

После ввода в поле *Адрес* любого URL, например адреса поискового каталога Rambler (http://www.rambler.ru), начинается загрузка страницы. В это время на панели инструментов активизируется красная кнопка *Остановить*, с помощью которой можно остановить загрузку.

Кнопки *Назад* и *Вперед* в левой части панели инструментов служат для передвижения назад и вперед, кнопка *Обновить* — для перезагрузки файла, *Домой* — для возврата на домашнюю страницу, *Поиск* — для поиска в Интернете, *Избранное* — для пометки понравившихся серверов, чтобы быстро и без проблем вернуться к ним еще раз. Следующая кнопка — *Печать* поможет вам распечатать документ, кнопка *Размер* служит для увеличения или уменьшения шрифта, *Кодировка* — для изменения кодировки. Воспользовавшись кнопкой *Почта*, можно отослать почтовое отправление, если почтовая программа у вас настроена.

Электронная почта. Для обмена информацией самым распространенным сервисом является электронная почта, или e-mail.

E-mail очень похож на обычную бумажную почту, обладая теми же достоинствами и недостатками. Обычное письмо состоит из конверта, на котором написан адрес получателя и стоят штампы почтовых отделений пути следования, и содержимого — собственно письма. Электронное письмо также состоит из заголовков, содержащих служебную информацию (об авторе письма, получателе, пути прохождения по сети и т.д.), играющих роль конверта, и собственно содержимого письма. Можно вложить в обычное письмо что-нибудь, например фотографию; аналогично можно послать файл с данными электронным письмом. Обычное письмо может не дойти до адресата или дойти слишком поздно, как и электронное письмо. Обычное письмо весьма дешево, но электронная почта — самый дешевый вид связи.

E-mail универсален — множество сетей во всем мире, построенных на совершенно разных принципах и протоколах, могут обмениваться электронными письмами с Интернетом, получая тем самым доступ к прочим его ресурсам. Практически все сервисы Интернета, использующиеся обычно как сервисы прямого доступа (онлайн), имеют интерфейс к электронной почте, так что даже если у вас нет доступа к Интернету в режиме онлайн, вы можете получать большую часть информации, хранящейся в Интернете, посредством дешевой электронной почты. По электронной почте можно пересылать текстовые сообщения и архивированные файлы.

Сервер электронной почты (*почтовый сервер*) — это компьютер, обслуживающий работу электронной почты. Он обеспечивает прием от отправителя и рассылку по адресам отправленных писем, получение и накопление в «электронном почтовом ящике» каждого зарегистрированного на данном почтовом сервере пользователя адресованных ему писем, пересылку этих писем на компьютер получателя, когда тот инициирует доставку почты, а также контроль корректности этих операций. Все это возложено на специальные программы, установленные на сервере, — «почтовые демоны».

Чтобы воспользоваться услугами почтовых серверов, нужно получить свой личный «почтовый адрес»: обычно его сразу же предоставляет провайдер, который обеспечивает доступ в Интернет. Кроме того, каждый может зарегистрировать «электронный почтовый ящик» на каком-либо почтовом сервере, посетив его web-страницу и заполнив предложенную там анкету.

Электронный почтовый ящик — папка на диске почтового сервера, выделяемая каждому зарегистрированному на данном сервере адресату для накапливания поступающих ему писем, пока получатель не перепишет их на свой компьютер.

Каждому электронному почтовому ящику соответствует почтовый адрес. Этот адрес записывается латинскими буквами и цифрами и обычно выглядит так: <«*логин*»> @<*доменное имя почтового сервера*> (например, obraz@mtu-net).

Логин, как и тот, который вводится при дозвоне в Интернет, — это обычно какое-то слово, придуманное при регистрации или предоставленное провайдером в готовом виде. Лучше всего, если оно будет похоже на имя, фамилию или их сочетание, но это не всегда удается — подходящие логины могут быть уже кем-то заняты. После него записывается символ «@», который в английском языке называется «коммерческое эт», а пользователи обычно называют его «собакой». Ну, а доменное имя почтового сервера выглядит почти так же, как и для Web, только здесь в начале не записывается «триада» www.

Это интересно

Знаете, почему знак в адресе «@» называется «собакой»? Говорят, когда-то давно, когда компьютеры еще «не умели» рисовать на экране, была популярной одна компьютерная игра. Там надо было проходить лабиринт, который изображался значками «–», «!» и «+», а разные предметы и персонажи тоже изображались символами. И у главного

героя этой игры — того, кем надо было управлять с клавиатуры, — по сюжету была маленькая собачка, которую он мог пускать вперед себя на разведку. Эта собака как раз и изображалась символом «@».

Чтобы пользоваться почтой, недостаточно только подключиться к Интернету, необходимо также оснастить компьютер специальной почтовой программой. Наиболее распространенными в настоящее время являются MS Outlook Express, The Bat, Eudora и почтовая программа из пакета Netscape Communicator — Netscape Messenger.

С помощью почтовой программы подготавливают электронное письмо, кладут его в папку исходящей документации, затем присоединяют к Интернету, отсылают почту и получают пришедшие письма.

Перечислим еще раз, что требуется для работы с электронной почтой. Итак, вам нужны:

- почтовый ящик — место, куда будут складываться письма;
- адрес электронной почты — адрес, по которому вам будут направлять письма. Адрес имеет вид: *имя_ящика@ адрес почтового сервера*. Адрес не может содержать пробелов, но обязательно содержит символ @;
- имя пользователя, которое иногда называют учетной записью или логином — то, что стоит в адресе электронной почты до символа @;
- пароль — пароль на доступ к вашему ящику, поскольку почтовый ящик защищается паролем, чтобы больше никто, кроме вас не имел к нему доступа.

Получить почтовый ящик (и не один) можно, зарегистрировавшись на сервере одной из бесплатных почтовых служб. Таких служб в Интернете несколько. Наибольшей популярностью пользуются Hotmail, Yahoo, Inbox.ru, Land.ru, Mail.ru. Последние три — российские службы.

MS Outlook Express. MS Outlook Express, безусловно, самый популярный в мире почтовый клиент в силу своей «встроенности» в ОС Windows.

Интерфейс программы Outlook Exress настолько дружественен, что серьезных затруднений вызвать не может. При необходимости можно воспользоваться встроенной функцией помощи.

В программе есть все, что может понадобиться при работе с почтой: поддержка различных почтовых протоколов и кодировок MIME, автоматическое распознавание кодировок писем, а также

встроенный HTML-редактор, поддерживающий форматирование текста, выделение цветом, настройку фона, шаблоны и вставку подписи в текст сообщения.

Вход и выход в Outlook Express осуществляется так же, как и во всех остальных программах ОС Windows. Для запуска программы можно использовать иконку с почтовым конвертом . После щелчка левой клавишей мыши по ярлыку Outlook Express на экране разворачивается рабочее окно почтовой программы (рис. 11.2).

Сверху у нее такое же меню и кнопочная панель инструментов, как в браузере, только кнопки и названия некоторых пунктов меню другие. Слева — список папок почтовой программы, которые предназначаются для хранения электронных писем, точно так же, как папки на диске — для хранения файлов. Например, самая верхняя папка называется *Входящие* и содержит письма, приходящие по электронной почте. Под ней — папка *Исходящие*: сюда временно «складируются» письма, которые уже написаны, но еще не отправ-



Рис. 11.2. Бесплатный почтовый сервер www.mail.ru

лены в Интернет. В папке *Отправленные* будут располагаться копии уже отосланных в Интернет писем — по этим копиям можно узнать, кому и о чем вы писали.

Папка *Удаленные* — это «встроенная» мусорная корзина: когда вы удаляете какое-либо письмо из любой другой папки, оно попадает в папку *Удаленные*, и его всегда можно снова вызвать оттуда, если оно вдруг понадобится. Если только не дать команду очистки содержимого папки. Действия точно такие же, как с *Корзиной* на *Рабочем столе* Windows. Ну, а папка *Черновики* — вспомогательная, сюда можно на всякий случай копировать письма по мере того, как они написаны, но этой возможностью редко кто пользуется. При желании можно создать и свои папки с любыми именами, например папку *Полученные*, куда будут помещаться уже прочитанные письма, чтобы в папке *Входящие* они не смешивались с еще не прочитанными.

Справа окно разделено на две части. Верхняя будет содержать список писем, которые «лежат» в одной их папок, — в той, на которой пользователь перед этим щелкнул мышью и которая выделяется синей или серой подсветкой. Нижняя часть окна предназначена для отображения текста письма.

Для того чтобы написать кому-нибудь письмо, нужно нажать кнопку *Создать сообщение* в верхнем левом углу почтовой программы.

Поверх окна почтовой программы раскроется новое окно для написания письма. Оно снабжено специальной кнопочной панелью для придания тексту красивого вида: управления размером и цветом шрифта, выравнивания строк вправо или по центру и даже в текст картинок. Точно так же, как во многих текстовых редакторах, например Microsoft Word.

В верхней половине окна письма заготовлено четыре строки: *Кому*, *Копия*, *Скрытая* и *Тема*. В каждой из них высвечивается текст подсказки серого цвета, а если щелкнуть на соответствующей строке, то вместо подсказки рисуется пустой прямоугольник — поле для ввода текста. В поле *Кому* нужно ввести электронный почтовый адрес того, кому будет отправлено письмо. Если потребуется, можно ввести и несколько адресов, записывая их через точку с запятой в поле *Кому*, или набрать второй адрес в поле *Копия*, тогда каждому из указанных адресов будет автоматически отправлена копия письма. А если указать адрес в поле *Скрытая*, то получатель не будет знать, что кому-то еще высланы такие копии.

В поле *Тема* принято записывать короткую строку, которая отражает смысл письма, например «Технологический процесс». Ино-

гда там лучше записать свою фамилию или название вашей фирмы, если письмо пишется в какую-нибудь организацию, в которую присылают письма многие.

В поле *Кому* вводится адрес, только записывается он слитно, без пробелов.

После того как все поля заполнены, необходимо установить курсор в нижнем поле окна, чтобы там проявилась мигающая вертикальная черточка. Далее следует набирать текст письма. После набора текста письма нужно щелкнуть мышью по кнопке с надписью *Отправить* — окно закроется, но пока еще не пойдет адресату.

Писать письмо или отвечать на полученные можно не торопясь: оплаченное время в Интернете не расходуется. После щелчка по кнопке *Отправить* подготовленное письмо попадает в папку *Исходящие* и лежит там в ожидании. Только когда все письма будут готовы к отсылке, надо войти в Интернет и нажать кнопку с надписью *Доставить почту*. Тогда сначала все письма, накопленные в папке *Исходящие*, программа автоматически перешлет на почтовый сервер, откуда они будут разосланы по указанным адресам. Потом все письма, которые были накоплены на почтовом сервере для вас за все время, прошедшее с предыдущего сеанса связи, программа также автоматически перешлет с почтового сервера на ваш компьютер и поместит в папке *Входящие*. Согласно стандартным настройкам Outlook Express выделит еще не прочитанные письма в списке жирным шрифтом.

А как только письма получены, связь с Интернетом можно разъединить. Получается, что платить придется только за время пересылки информации туда и обратно, поэтому электронная почта — один из самых дешевых способов использования Интернета.

Процессы отправки и получения писем индицируются динамическим индикатором — синей полосой, постепенно удлиняющейся слева направо в особом окне, выводимой программой во время пересылки.

Обычно ответ на письмо можно получить как минимум через несколько десятков минут, если ваш абонент постоянно подключен к Интернету, все время контролирует получение новых электронных писем и достаточно расторопно на них отвечает. Когда доставка почты завершена и окно доставки исчезло с экрана, связь с сетью прерывается.

Для ответа на полученное по почте письмо необходимо выбрать в верхнем окне адрес письма для ответа из списка и щелкнуть по кнопке *Ответить отправителю*. При этом откроется отдельное

окно, такое же, как было, когда вы писали письмо, но в нем уже будут заполнены поля *Кому* и *Тема*, а в белое поле будут скопированы все строки из письма, на которое вы отвечаете, с добавлением в начале каждой символа цитирования «>».

При желании можно изменить текст в поле *Тема* или оставить его таким, как есть, или как угодно редактировать процитированные строки и дописывать новые. Если письмо достаточно длинное, лучше вставлять свои ответы между соответствующими цитатами, «раздвигая» их нажатиями клавиши [Enter]. Для этого нужно поставить текстовой курсор в начало строки, нажать [Enter], и эта строка спустится на один шаг вниз, а на ее месте появится пустая строка.

Outlook Express позволяет пересылать в письмах вложенные файлы — любые картинки, тексты, программы и пр. Можно создать *Адресную книгу* — картотеку тех, с кем вы будете переписываться, получать почту с нескольких разных почтовых ящиков и автоматически распределять полученные с них письма в созданные папки.

Существует еще целый ряд сервисов, но они уже меньше используются бухгалтером в профессиональной деятельности. К ним относятся сервис FTP, сетевые новости Usenet, IRC (Internet Relay Chat) и IP-телефония.

Сервис FTP — передача файлов. FTP (File Transfer Protocol) расшифровывается как прòтокол передачи файлов, но при рассмотрении FTP как сервиса Интернета имеется в виду не просто протокол, но именно сервис — доступ к файлам в файловых архивах. FTP дает возможность соединять компьютеры между собой и передавать по сети файлы с одного компьютера на другой. Например, вам захотелось установить какую-либо программу для своего компьютера или сыграть в новую игру — все это можно найти в Интернете и получить по FTP. Компьютеры, на которых находится информация для передачи по протоколу FTP, называются FTP-серверами.

Сетевые новости Usenet. Если электронная почта передает сообщения по принципу «от одного одному», то сетевые новости передают сообщения по принципу «от одного многим». Механизм передачи каждого сообщения похож на передачу слухов: каждый узел сети, узнавший что-то новое (т. е. получивший новое сообщение), передает новость всем знакомым узлам, т. е. всем тем узлам, с кем он обменивается новостями.

Таким образом, посланное сообщение распространяется, многократно дублируясь, по сети, достигая за довольно короткие сроки всех участников телеконференций Usenet во всем мире. При этом в обсуждении интересующей вас темы может участвовать множе-

ство людей независимо от того, где они находятся территориально, и вы можете найти собеседников для обсуждения самых необычных тем. Число пользователей Usenet весьма велико, количество новых сообщений, поступающих в телеконференции ежедневно, составляет около 1 млн.

Широко известны телеконференции Relcom (крупная российская сеть). Вообще-то, Usenet — это все сообщества сетей, имеющих шлюзы в Интернете, например любительская сеть FidoNet.

IP-телефония. Под IP-телефонией понимается технология, позволяющая использовать Интернет или любую другую IP-сеть в качестве средства организации и ведения телефонных разговоров и передачи факсов в режиме реального времени. Существующие технические возможности позволяют оцифровывать звук или факсимильное сообщение и пересылать его аналогично тому, как пересылаются цифровые данные.

Разговор по Интернету IRC (Internet Relay Chat). Это распространенный способ общения в Web. IRC позволяет «беседовать» через Интернет в реальном времени. Этот разговор похож на беседу по телефону, только вы не говорите в трубку, а набираете текст на клавиатуре, выводите на экран компьютера и тут же получаете ответ. Между прочим, можно «разговаривать» сразу с несколькими собеседниками: на одном канале может идти параллельно несколько разговоров.

Электронная коммерция. Электронная коммерция представляет собой использование технологий глобальных компьютерных сетей для ведения бизнеса. Популярность и доступность Интернета сделала возможным широкое применение электронной коммерции, позволяющей изменить практически все процессы в современном бизнесе, интегрируя их в единое целое. Потребители могут искать, заказывать и оплачивать товары, используя Интернет.

11.5. ОСНОВЫ РАБОТЫ В ИНТЕРНЕТЕ

Каждый компьютер в Интернете имеет свой уникальный адрес, который может быть представлен в цифровом виде (например, 195.133.0.5) или символьном (www. autocad.ru). Второй вид записи адреса более распространен, он состоит из нескольких имен (доменов), разделенных точками.

В доменном имени используется принцип последовательного уточнения адреса, при этом домен верхнего уровня располагается

в имени правее. Существует перечень доменов верхнего уровня, при этом имя из двух букв означает страну (RU — Россия, DE — Германия и т. д.).

Каждая страна имеет свое имя для домена верхнего уровня. Трехбуквенные имена для домена верхнего уровня применяются в основном в США для обозначения рода деятельности. Так, для коммерческих организаций используется домен COM, а для правительственных органов — GOV.

Раньше в качестве доменного имени применялись только буквы латинского алфавита, но сейчас уже используются и русские буквы.

Следует помнить, что адрес в виде имени указывает не на конкретное место, где находится компьютер, а на определенное место в Интернете, называемое сайтом.

Сайт представляет собой различные данные, имеющие один адрес. На одном компьютере может располагаться несколько сайтов, имеющих различные адреса.

Преобразование доменных имен в цифровые адреса происходит автоматически. Когда вводится символьное имя, компьютер обращается по заранее указанному адресу, где расположен компьютер, хранящий информацию о соответствии символьных имен и цифровых адресов.

Если к адресу добавить протокол передачи информации, то адрес становится универсальным указателем ресурсов URL. Например, http://www.cad.ru указывает на web-страницу.

11.6. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОИСКА В ИНТЕРНЕТЕ

Для путешествия по WWW используют обозреватель (браузер) — Internet Explorer, встроенный в систему Windows. Чтобы его запустить, достаточно выбрать нужную команду в *Главном меню* или щелкнуть на *Рабочем столе* по значку браузера.

При использовании телефонной линии и модема для доступа в Интернет после запуска браузера компьютер предложит установить связь с провайдером.

В зависимости от ваших настроек компьютер установит связь автоматически или попросит подтверждения для установления связи. Напомним, что перед началом работы в Интернете следует настроить учетную запись с помощью *Мастера подключения* к Интернету.

После установления соединения в правом углу панели задач Windows появится значок подключения — пара мониторов. Если щелкнуть на нем, то откроется диалог параметров подключения. В нем отображаются время и скорость соединения, объем переданной и принятой информации.

При запуске обозревателя работа программы всегда начинается с загрузки домашней страницы. В зависимости от настроек адрес домашней страницы может быть различным, но удобней в качестве ее использовать ту web-страницу, которую вы посещаете чаще всего, например страницу просмотра курса валют.

Окно программы Internet Explorer имеет дружелюбный и простой в работе интерфейс. Все написано и нарисовано на панели инструментов, поэтому достаточно взять в руки мышь и отправиться в увлекательное путешествие в мир Интернета.

Чтобы открыть web-страницу, следует набрать ее адрес, который вводится в специальном поле ввода в верхней части окна обозревателя. Завершение ввода осуществляется клавишей [Enter] или кнопкой, расположенной правее поля адреса.

Для того чтобы открыть какой-либо сайт, следует в поле адреса ввести адрес этого сайта. После завершения ввода адреса начнется загрузка этой страницы в обозреватель, и это может занять определенное время. После загрузки всех элементов страницы на экране видна web-страница.

Подавляющее большинство web-страниц имеет ссылки на другие страницы. Если указатель мыши попадает на ссылку, то он меняет свою форму (обычно на изображение руки с вытянутым пальцем). Если в этот момент посмотреть на строку состояния в нижней части окна обозревателя, можно увидеть адрес, на который указывает ссылка.

Найти ссылку на странице несложно, поскольку она всегда чем-то выделяется из основного текста: синим цветом, начертанием шрифта, подчеркиванием. В качестве ссылки могут использоваться даже изображения. Чтобы перейти по ссылке, следует просто щелкнуть мышью по ней.

Информация на web-страницах может быть на разных языках, поэтому для представления символов разных алфавитов существуют различные кодировки. Если страница открылась в нечитаемом виде, нужно попробовать сменить кодировку. Для этого необходимо щелкнуть правой клавишей мыши по загруженной странице и в открывшемся контекстном меню выбрать команду «Вид кодировки». Обычно русские символы отображаются в кодировке «Кириллица (Windows)», но если при ее выборе страница все равно не читается,

попробуйте выбрать кодировку «Кириллица (КОИ8-Р)». Полный список кодировок открывается элементом *Дополнительно*.

Перемещаться по просмотренным страницам можно с помощью панели инструментов. Правда, следует помнить, что в разных версиях программы кнопки могут слегка менять свое начертание.

11.7. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ WEB-СТРАНИЦ

Персональная интернет-страница (web-страница) — лучшая визитная карточка в web-пространстве. *Web-страница* — это текстовой файл, размеченный таким образом, чтобы любые программы просмотра (браузеры) на компьютерах любых систем видели его примерно одинаково. Для создания web-страниц используется язык HTML.

HTML — это не язык программирования и не алгоритмический язык, — это способ разметки гипертекста, поэтому он и называется Hyper Text Markup Language — язык гипертекстовой разметки.

Возникает вопрос, почему нельзя взять из Word оформленный текст и вставить его в Интернет? По одной простой причине — Word для Windows не такой уж безоговорочный всемирный стандарт, как нам иногда кажется. Да и IBM-совместимые компьютеры вовсе не единственный тип компьютеров, подключенных к Интернету. И нет для них единого стандарта оформления.

HTML как раз и есть попытка создать единый стандарт для разного вида компьютеров — от IBM PC до карманных компьютеров. Базовые возможности HTML поддерживаются наиболее распространенными браузерами, такими как Internet Explorer и Netscape Navigator. Используя HTML можно создать web-страницу начального уровня, особенно если вы умеете рисовать, обладаете чувством меры и стиля.

Web-страница — это документ, созданный средствами HTML. Проще всего для создания несложной web-страницы использовать возможности текстового редактора MS Word. Начиная с версии Word-97 в программе предусмотрено сохранение документа в формате web-страниц. Но одиночная web-страница, не связанная ссылками с другими web-страницами, в настоящее время почти не встречается. Обычно при создании сайта несколько страниц связываются между собой ссылками, образуя web-узел. Значит, *web-узел* — это связанная система web-страниц, и, говоря о web-странице, подразумевают web-узел или сайт.

Выражаясь техническим языком, базовая страница (homepage) — это интерактивный web-узел. Web-узел может быть малым (2... 3 стр.), средним (10... 20 стр.) или большим (порядка 30 стр. и более). Создавать web-узел можно несколькими способами:

- самим пользователем средствами Word или специализированных программ;
- самим пользователем средствами стандартных шаблонов, предлагаемых провайдерами;
- сторонними организациями — специалистами по созданию web-узлов.

Созданный web-узел, как правило, хранится за небольшую плату у провайдера, обеспечивающего постоянный доступ к нему. Но может находиться и на компьютере пользователя, правда это связано с решением целого ряда проблем, ведь в этом случае доступ к сайту обеспечивает сам пользователь, при этом компьютер должен быть всегда включен, обеспечен средствами бесперебойного питания и антивирусной защиты. Помимо этого хозяин web-узла сам будет обеспечивать быстрый доступ к узлу, при этом желательна выделенная оптоволоконная линия.

Фактически персональный web-узел ставит вашу фирму в один ряд с гигантскими компаниями, которые активно рекламируют на своих страницах новую продукцию. Сегодня самый обыкновенный человек в состоянии соорудить страницу, которую смогут увидеть миллионы людей. Все, что для этого требуется, — соответствующая программа и немножко фантазии.

При создании web-страницы возможности не ограничиваются демонстрацией текста и статичных изображений. Если выбранный редактор web-страниц поддерживает новейшие версии браузеров, можно использовать звуковые эффекты и полнокадровое видео.

До недавних пор для создания web-страницы необходимо было овладеть языком HTML. Сейчас ряд компаний бесплатно предоставляют довольно простые инструменты для создания базовой страницы. Однако если есть желание иметь более мощные инструменты, то можно по доступной цене приобрести программы, позволяющие сформулировать более сложную страницу.

Существует множество редакторов web-страниц, начиная от простенькой Web Workshop и кончая Front Page — программы, обладающей большими возможностями и почти таким же дружественным интерфейсом, как популярные текстовые и графические редакторы.

Редакторы web-страниц можно разделить на две группы:

1) *WYSIWYG-редакторы*. Это графические редакторы, которые позволяют строить макет страницы и задавать стили визуально, как в хорошо известном текстовом процессоре MS Word. Они являются удобным инструментом для построения дизайна страницы, хотя, как известно каждому опытному web-дизайнеру, код все равно придется «причесывать» для достижения отличного результата;

2) *текстовые редакторы*. Это инструмент для непосредственного редактирования HTML- и CSS-кода. Некоторые редакторы имеют общее назначение, и в них нет специальных опций поддержки web-кода. Другие специализированы для использования web-языков, таких как HTML, CSS, JavaScript и PHP, и имеют встроенные свойства для быстрого ввода HTML-тегов, CSS-свойств и т. д. Многие из таких редакторов позволяют просматривать web-страницу в отдельном окне.

При создании простой web-страницы с помощью любого из описанных далее программных продуктов или конструкторов базовых страниц желательно понимать, как именно работает Web.

Всемирная паутина Web основывается на двух технологиях. Первая, HTTP (Hypertext Transfer Protocol — протокол передачи гипертекстов), определяет набор правил или протоколов, используемых при взаимодействии компьютеров в Web. Вторая технология — это уже упоминавшийся язык HTML, позволяющий помещать в Web красиво оформленные страницы (с графикой, анимацией и форматированным текстом) и связывать их с другими web-страницами. HTML по сути представляет собой набор меток, которые незаметны для читателей страниц, но при этом влияют на внешний вид документа и обеспечивают интерактивность. Если на странице присутствует гипертекстовая ссылка, указывающая на другую страницу, или текст, набранный полужирным либо курсивным шрифтом, или картинка в формате GIF, то за всеми этими элементами стоят соответствующие метки. Web-конструкторы позволяют превращать текст и графику в документы на языке HTML.

Каждая страница в Web имеет свой адрес, или URL (universal resource locator — универсальный указатель ресурса). Подобно адресу дома на улице указатель URL вполне конкретен и однозначен. Если известен адрес страницы (в большинстве браузеров он выводится в строке состояния), то можно включить в документ ссылку на этот адрес, чтобы читатели могли быстро к нему обратиться из созданной вами страницы.

Для того чтобы сделать web-страницы доступными для всех желающих, необходимо сохранить их на сервере вашего ISP (internet service provider — провайдер Интернета) или на сервере провайде-

ра коммерческих услуг и получить у провайдера адрес URL. После этого все пользователи Web смогут напрямую связываться с вашей базовой страницей.

Рекомендации по созданию web-страниц. Для бизнеса очень важен маркетинг товаров и услуг, а Web является прекрасным местом для размещения рекламы. При разработке web-страниц следует все хорошенько продумать заранее. Ведь нужно, чтобы web-узел получился и содержательным и интересным, это ведь визитная карточка вашей организации. Приведем некоторые рекомендации по созданию web-страниц тем, кто собирается самостоятельно создавать свой web-узел.

1. Никто не станет читать вашу страницу, если у вас будет идти сплошной текст. Чтобы оживить рассказ, используйте заголовки, виньетки и картинки. Умело сочетая эти элементы, можно получить очень симпатичные страницы. И не забывайте оставлять свободные поля и пробелы между абзацами, иначе страницы будут выглядеть громоздкими и неудобочитаемыми.

2. Не используйте слишком большие фотографии и предоставьте посетителям страницы возможность самим увеличить масштаб картинки, если им этого захочется.

3. Для привлечения внимания к вашей странице нужно постоянно показывать что-нибудь новенькое, поэтому обновляйте свою страницу хотя бы один раз в неделю.

4. Подберите заранее все нужные элементы (текст, картинки, видеоклипы или звуковые фрагменты), чтобы их удобнее было увязать друг с другом. В конечном счете эта подготовительная работа ускорит дело, когда вы вплотную приступите к созданию документа. Страница получится более гармоничной и удобной для просмотра, если связанные между собой объекты, например, словесные описания и изображения, будут дополнять друг друга.

5. Помните, что на web-страницах изображения должны иметь формат GIF или JPEG, звуковые файлы — формат WAV, а видео — формат AVI или QuickTime. Можно также использовать кадры (frames), которые позволяют обеспечить постоянное присутствие на странице какого-нибудь элемента, скажем, логотипа или оглавления.

6. Не заполняйте свою страницу большими 24-битными цветными изображениями с высоким разрешением, детально проработанным фоном и полнокадровым видео, чтобы не остаться без посетителей. Загрузка такой страницы будет очень длительной, и посетитель страницы может не дождаться окончания загрузки вашей страницы. Лучше сделать попроще. Графические изображения —

максимум 256 цветов, фоновые изображения — не более одного-двух цветов. Частота смены видеокадров, количество цветов, разрешение и длительность клипа — все это должно быть минимальным. Что касается видео, можно руководствоваться следующим практическим правилом: сжатый файл размером 3 Мбайт содержит достаточно видеоинформации, чтобы стоило дожидаться, пока он загрузится.

7. Не следует злоупотреблять кричащими цветами и ярким аляповатым фоном. Выберите несколько гармонирующих друг с другом оттенков и ограничьтесь ими, для текста используйте не больше двух шрифтов. Старайтесь не использовать спецэффекты, применяя, например, мигающий текст. Безусловно, световые вспышки привлекают внимание, но они отвлекают от содержания. Избегайте сочетания ярких, кричащих цветов и эксцентричных рисунков.

8. Для иллюстраций можно использовать изображения с купленных компакт-дисков или позаимствовать рисунки с web-узлов, где есть бесплатные изображения. Некоторые авторы позволяют заимствовать изображения со своих web-страниц, однако в каждом случае нужно в этом удостовериться. Так, компания *Disney* разрешает использовать свои иллюстративные материалы на персональных, некоммерческих web-узлах при условии, что вы ссылаетесь на ее авторские права и указываете другие необходимые сведения.

9. Грамотность — один из признаков, отличающих культурного человека от некультурного, а Интернет — зеркало, в котором мы отражаемся такими, какие мы есть. Внешний вид сайта — это его дизайн плюс язык (стиль, форма, грамматика, лексика). Нужно, чтобы разработчики сайтов строго соблюдали технологическую дисциплину: все, что предполагается выложить на web-узле, предварительно должно быть подвергнуто тщательному грамматическому контролю — это касается и орфографии, и пунктуации, и стилистики.

10. Свою web-страницу необходимо определить в web-пространстве. Для этого обратитесь к своему поставщику услуг Интернета (ISP); большинство из них предоставляют клиентам место на своих серверах специально для этой цели.

Графические редакторы web-страниц. Конкретная работа по созданию web-страниц или web-узла будет зависеть от того, какое именно ПО для этого выбирается. Графические web-редакторы позволяют компоновать страницу в режиме, близком к WYSYWYG («что видишь, то и получишь»), и формируют весь код. Это очень упрощает работу.

Если вы относитесь к категории людей, предпочитающих все делать самостоятельно, и хотите иметь программный пакет, который позволит вам самому выполнить всю работу от начала до конца, а также предоставит высококлассные инструментальные средства, адекватные вашему возрастающему мастерству, то вам стоит обратить внимание на следующие программные продукты.

Гибкие функциональные возможности программы **FrontPage** позволяют создавать совершенные web-узлы. Программа включает в себя средства для профессионального проектирования, разработки, работы с данными и публикации, необходимые для создания динамических и довольно сложных web-узлов. FrontPage дает возможность усовершенствовать процесс web-разработки в следующих трех ключевых областях.

1. *Проектирование.* Усовершенствованные средства проектирования позволяют улучшить оформление web-узлов. Новые средства разметки и работы с графикой упрощают процесс создания web-узлов, полностью отвечающих замыслу пользователя.

2. *Написание кода.* Средства проектирования позволяют повысить качество создаваемого кода и усовершенствовать навыки в области программирования. Встроенные средства разработки сценариев обеспечат поддержку интерактивности в создаваемых продуктах. Благодаря профессиональным средствам написания кода можно работать быстрее, эффективнее и точнее.

3. *Расширение возможностей.* Можно организовать общение и обмениваться данными по-новому, создавая управляемые данными web-узлы с широкими интерактивными возможностями в редакторе, действующем по принципу — что видишь на экране, то и получишь при печати. Усовершенствованные функциональные возможности публикации ускорят размещение создаваемых web-страниц в Интернете.

FrontPage фирмы *Microsoft* позволяет стать настоящим web-мастером. Этот пакет поддерживает все новейшие мультимедийные технологии работы с анимированной графикой, дает возможность разрабатывать приложения и управляющие элементы ActiveX и Java.

Кроме того, он предлагает большой набор модифицируемых шаблонов и множество оригинальных эффектов.

Эта программа, по интерфейсу напоминающая текстовый процессор, легко скомпонует текст и графические элементы, а все тонкости кодирования на языке HTML останутся невидимыми. FrontPage предоставляет превосходные инструменты для создания и редактирования страниц, обеспечивает отличный общий обзор

проектируемого узла, позволяя упорядочить страницы и файлы, и облегчает публикацию в Web.

Начать работу по созданию узла поможет имеющийся в FrontPage готовый шаблон персональной web-страницы. Программа облегчает и другие задачи, скажем, вставку иллюстраций в документ. При открытии файла она автоматически преобразует графические файлы в формат GIF или JPEG. Редактор изображений позволяет применять фильтры для получения спецэффектов.

В FrontPage есть средство для работы с кадрами. Можно выбрать один из готовых кадров с помощью *Мастера* или создать собственный. Однако редактировать кадры не так-то просто. Программа включает в себя очень удобные инструменты для встраивания в страницы дополнительных функций, в частности механизм поиска и средства обработки данных, вводимых посетителями. И наконец, программа оснащена отличным учебным пособием, содержащим образцы документов.

Программа FrontPage — один из самых известных пакетов, к тому же он довольно прост в применении. Особенно хорошо этот пакет взаимодействует с офисным набором Microsoft Office. FrontPage, как и другие аналогичные пакеты, позволяет без труда создавать простые и удобные формы для налаживания обратной связи с посетителями web-страницы.

Visual Page (программа фирмы *Symantec*) — известный инструмент для создания web-страниц, имеющий десятки готовых шаблонов с отличным дизайном и с легким уклоном в деловой стиль.

Программа работает с текстом, таблицами, иллюстрациями и кадрами. Из программ для создания web-страниц у нее самые удобные средства манипулирования кадрами. Программа позволяет легко разделять и перемещать кадры, менять их размер. По мощности инструментов для оформления таблиц Visual Page не уступает пакету FrontPage. Вы быстро создадите таблицы и ячейки, а затем, если нужно, измените их размеры по своему усмотрению. Программа имеет простые команды для вставки видеофрагментов в мультимедийные страницы.

Visual Page имеет функцию предварительного просмотра графических изображений и гиперссылок в том виде, в каком они предстают в окне браузера. Это очень важно, потому что заранее можно увидеть во всех деталях, как будет выглядеть страница.

Главная особенность **HTML-редакторов** состоит в том, что составлять и редактировать HTML-код приходится вручную. Для того чтобы в полной мере использовать возможности такой программы, необходимо освоить язык разметки гиперактивных документов.

Это позволит максимально гибко изменять внешний вид документов и применять новейшие спецификации HTML.

WebEdit Pro фирмы *Luckman Interactive* относится к HTML-редакторам. Ваш код изображается в *Главном окне*, а рядом показано, как будет выглядеть готовая страница. *Мастера* WebEdit Pro помогают формировать рамки и заполнять web-страницу дополнительными элементами.

Поскольку web-узлы часто компонуются с использованием самодельных инструментальных средств, в этой области разработано немало условно-бесплатного и бесплатного ПО. Наиболее популярны программы HoTMetaL Lite, HotDog и Home site. По сравнению с коммерческими продуктами они сложнее в освоении, но зато их можно испытывать бесплатно.

Одно из основных достоинств редактора HotDog Professional фирмы *Anawave Software* — возможность перетаскивать изображения и гиперссылки с помощью мыши. Программа проверяет правильность вашего кода и помогает при публикации документа на сервере. Программа имеет эффектное внешнее оформление и позволяет создавать довольно качественные web-страницы.

Индустриальная разработка web-сайтов. Многие компании специализируются на создании и организации web-узлов на основе предоставляемых клиентами схем и рисунков. Эти фирмы оказывают помощь в разработке дизайна фирменной web-страницы. Впрочем, выбрать, какая из них подойдет именно вам, не так просто.

За последние несколько лет в российском компьютерном бизнесе сформировался сектор, представленный фирмами, именуемыми web-студиями, специализирующимися на разработке сайтов. Лидерами среди web-студий являются: студия Артемия Лебедева, *Actis Systems*, «АльтерМедиа» Льва Глейзера.

Прежде чем искать того, кто будет разрабатывать web-узел, нужно убедиться, что вы знаете, как он должен выглядеть. Заказчики определяют функциональные требования к будущему web-узлу и отвечают на вопрос, что фирме нужно отразить. Заказчики выступают как постановщики задач, или как говорят американцы — researcher или field researcher. Спецификация того, что хочет заказчик, поступает в работу к группе дизайнеров.

В результате работы дизайнеров появляется то, что передается в группу верстальщиков — тех, кто собирает весь материал и делает непосредственно «сайт с кнопочками», но без наполнения. Наполнением занимается группа программистов, которая воплощает то, что, собственно, происходит на сайте, — заполнение анкет, ин-

тернет-форум, лотереи, электронный магазин, обработка БД с получением статистических результатов и т. д. Таким образом, на этом этапе завершается процесс создания прототипа сайта.

Для того чтобы он стал настоящим web-сайтом, его нужно разместить в web-пространстве и запустить процедуру сопровождения. Любой web-сайт мертв, если он не обновляется, не подправляется, не развивается. Именно сопровождение и развитие сайта определяют его успех в Интернете.

Электронная коммерция — это еще один вид специализированной услуги в Интернете, ведь электронная торговля является будущим торговли. При создании web-страниц торгового предприятия, скажем, универмага или универсама, компонент электронной коммерции вводится в web-страницу. Но это относится к тем, кому есть что продавать.

Выбор проектировщиков WWW-узла. Если вы решили нанять фирму для проектирования web-узла, что следует принять во внимание прежде, чем поставить подпись под контрактом?

Существует несколько различных типов консультантов по созданию web-узла:

1) *HTML-специалисты* — как правило, хорошие мастера, когда нужно сконструировать отдельные страницы, но чаще всего они не имеют понятия о проектировании интерфейса. А ведь задача состоит не в создании несвязанных общей навигационной структурой страниц, а в разработке web-узла в целом;

2) *профессионалы пользовательских интерфейсов*, умеющие создавать страницы, удобные и легкие в интерактивной работе. Если они еще и обладают опытом построения гипертекстовых систем, то смогут спроектировать пригодную структуру взаимодействия и навигационные средства. Традиционно в этой области первостепенное внимание уделялось построению интерактивных систем, легких в изучении и эффективных в использовании. Для web-страниц легкость изучения все еще остается важным критерием, так как, если посетитель не сможет сообразить, что делать и как искать информацию, он быстро покинет узел. Однако привлекательность становится в Web значительно более существенным фактором, чем в обычных интерактивных системах;

3) *рекламные агентства*, которые обычно проектируют web-узел как серию красивых журнальных реклам, но они вряд ли сумеют реализовать всю функциональную мощь интерактивной среды.

Следует признать, что ни одна из рассмотренных профессиональных категорий полностью не подходит для проектирования

Web. Что же делать? Лучше применить комплексный подход. Нужно найти специалистов с опытом реализации интерактивных программ, а также профессиональных знатоков пользовательских интерфейсов и рекламного специалиста или профессионала в области некомпьютерных коммуникаций. Но лучше найти web-студию, в команде которой уже собраны все категории специалистов.

Нанимая консультанта или группу программистов для разработки Web, не нужно смотреть демоверсии других узлов, сделанных этими людьми. Лучше посетить эти узлы через Интернет до того, как проектировщики вам о них расскажут. Необходимо попробовать поработать с их web-страницами без дополнительных пояснений руководителя группы разработчиков и оценить качество проектирования страниц с точки зрения простоты навигации. Следует попробовать выполнить простые действия.

Во-первых, проследовать по цепочке наиболее интересных связей и посмотреть, куда они приведут. Ответить на вопросы: Знаете ли вы, куда попали? Знаете ли вы, как найти связанную информацию?

Во-вторых, вернуться к базовой странице (homepage) и попробовать найти информацию, которая, как предполагается, должна быть на этом узле. Удалось ли найти эту информацию? Если ее нет, то проверить, за сколько времени вы убедились, что проведен исчерпывающий поиск.

Важно выполнить оба упражнения прежде, чем вы увидите демоверсии web-узла, который спроектировали кандидаты на получение вашего заказа. Ведь когда вам все объяснят, вы уже не сможете сыграть роль новичка, пытающегося первый раз поработать с незнакомым сервером.

Завершая разговор об Интернете, хочется отметит следующее.

Интернет замечателен тем, что предоставляет почти безграничные возможности для свободного обмена идеями, данными исследований и другой информацией. В то же время существует ряд серьезных проблем делового и потребительского характера, связанных с доступом, стоимостью, конфиденциальностью, мошенничеством, безопасностью, авторскими правами и стандартизацией.

Будущее Интернета связано с разработкой и внедрением определенных стандартов в целях создания стабильной инфраструктуры, которая бы сделала компьютерную сеть более надежной, доступной и простой для пользователя, приблизив ее к таким коммунальным услугам, как электро- и водоснабжение и телефонная связь.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что представляет собой структура Интернет?
2. Какие протоколы используются в Интернете?
3. Какие программы просмотра WWW (браузеры) вы можете назвать?
4. Какие средства поиска существуют в Интернете?
5. В чем заключаются отличия поисковых систем от электронных каталогов?
6. Как работает электронная почта?
7. Чем отличается FTP от IP-телефонии?
8. Какие средства общения предлагает Интернет?

Глава 12

ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИНФОРМАЦИИ

12.1. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕР ЗАЩИТЫ

С точки зрения компьютерной безопасности, каждое предприятие обладает своим собственным корпоративным богатством — информационным. Его нельзя спрятать, оно должно активно работать. Средства информационной безопасности должны обеспечивать содержание этого богатства в состоянии, которое описывается тремя категориями требований: доступность, целостность и конфиденциальность.

В вычислительной технике понятие защиты информации является весьма широким. Оно подразумевает и надежность работы компьютера, и сохранность ценных данных, и защиту информации от внесения в нее изменений неуполномоченными лицами, и сохранение тайны переписки электронной связи.

Основные составляющие информационной безопасности сформулированы в европейских критериях, принятых ведущими странами Европы:

- *доступность информации* — обеспечение готовности системы к обслуживанию поступающих к ней запросов;
- *целостность информации* — обеспечение существования информации в неискаженном виде;
- *конфиденциальность информации* — обеспечение доступа к информации только авторизованному кругу субъектов.

Защита информации представляет собой принятие правовых, организационных и технических мер, направленных:

- на обеспечение защиты информации от неправомерного доступа, уничтожения, модифицирования, блокирования, копирования, предоставления, распространения, а также от иных неправомерных действий в отношении такой информации;
- соблюдение конфиденциальности информации ограниченного доступа,
- реализацию права на доступ к информации.

Классификацию мер защиты можно представить в виде трех уровней.

Законодательный уровень. В Уголовном кодексе Российской Федерации имеется гл. 28 «Преступления в сфере компьютерной информации», содержащая три статьи:

- Статья 272. Неправомерный доступ к компьютерной информации.
- Статья 273. Создание, использование и распространение вредоносных программ для ЭВМ.
- Статья 274. Нарушение правил эксплуатации ЭВМ, системы ЭВМ или их сети.

В российском законодательстве базовым в защите информации является Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». В соответствии с ним любой российский гражданин может предпринимать необходимые меры для предотвращения утечки, хищения, утраты, искажения и подделки информации.

Административный и процедурный уровни. На административном и процедурном уровнях формируются политика безопасности и комплекс процедур, определяющих действия персонала в штатных и критических условиях. Отчасти этот уровень зафиксирован в руководящих документах, выпущенных Гостехкомиссией России и ФАПСИ.

К административному уровню информационной безопасности относятся действия общего характера, предпринимаемые руководством организации.

Главная цель мер административного уровня — сформировать программу работ в области информационной безопасности и обеспечить ее выполнение, выделяя необходимые ресурсы и контролируя состояние дел.

Основой программы является политика безопасности, отражающая подход организации к защите своих информационных акти-

вов. Руководство каждой организации должно осознать необходимость поддержания режима безопасности и выделения на эти цели значительных ресурсов.

Политика безопасности строится на основе анализа рисков, которые признаются реальными для информационной системы организации. Когда риски проанализированы и стратегия защиты определена, составляется программа обеспечения информационной безопасности. Под эту программу выделяются ресурсы, назначаются ответственные, определяется порядок контроля выполнения программы и т. п.

На административном уровне формируется политика безопасности и комплекс процедур, определяющих действия персонала в штатных и критических условиях.

Программно-технический уровень. К этому уровню относятся программные и аппаратные средства, которые составляют технику информационной безопасности, например, идентификация пользователей, управление доступом, криптография, экранирование.

Законодательный и административные уровни защиты не зависят от конкретного пользователя компьютерной техники, поэтому рассмотрим программно-технические уровни защиты информации.

12.2. ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ

Защита на уровне BIOS. Первое, что обычно делает пользователь ПК — ставит два пароля: один в настойках BIOS, другой — на заставку экрана. Защита на уровне BIOS будет требовать ввод пароля при загрузке компьютера, а защита на заставку экрана перекроет доступ к информации при прошествии определенного, вами заданного, времени бездействия компьютера.

Установка пароля на уровне BIOS — достаточно тонкий процесс, требующий определенных навыков работы с настройками компьютера, поэтому желательно его устанавливать с коллегой, имеющим опыт такой деятельности. Пароль на заставку экрана поставить не так сложно, и его может поставить сам пользователь (*Пуск/Настройка/Панель управления/Экран/вкладка Заставка/Защита паролем*).

Защита данных на жестком диске (винчестере). Любую часть компьютерной системы можно заменить на новую, но утратив

данные, записанные на жестком диске, вы будете вынуждены воссоздавать их заново. Поэтому нужно заранее организовать защиту содержимого жесткого диска.

Резервное копирование данных. Сбои самого компьютера — враг нашей информации. Даже при самом строгом соблюдении мер профилактики нельзя быть абсолютно застрахованным от потери данных, хранящихся на жестком диске. Рано или поздно что-нибудь может случиться, и восстановить все в прежнем виде можно будет только в том случае, если у вас имеется копия содержимого жесткого диска.

Логика здесь очень простая: если одни и те же данные хранятся в двух разных местах, вероятность лишиться их значительно уменьшается. Поэтому всегда следует хранить данные в двух экземплярах: один на жестком диске, другой на сменных носителях, используемых для резервного копирования, — zip-дисках, дисках CD- и DVD-ROM, флеш-накопителях.

Следует помнить, что конфиденциальная информация интересна не только взломщику, но и нам самим, поэтому не хочется ее терять. В этом смысле самый надежный способ хранения — диски CD- и DVD-ROM, поскольку zip-диски имеют склонность выходить из строя в самый неподходящий момент. Обратите внимание, что диск должен быть специального перезаписывающего типа — CD- или DVD-RW. Записывающие диски стоят несколько дороже, чем обычные, но могут использоваться многократно.

Дефрагментация жесткого диска. Чтобы быть точно уверенным, что данные уничтожены навсегда, необходимо систематически проводить дефрагментацию жесткого диска. Программа дефрагментации Defrag входит в состав служебных программ (*Пуск/Все программы/Стандартные/Служебные/Дефрагментация диска*) и перемещает данные на диске таким образом, чтобы файлы и свободное пространство размещались оптимально.

Процесс дефрагментации может занять от нескольких минут до получаса и более в зависимости от степени фрагментации диска. Желательно проводить дефрагментацию не реже одного раза в месяц, а при большом количестве операций по удалению файлов — еженедельно.

Защита паролем. Сопоставить каждому пользователю соответствующую ему разграничительную политику доступа на защищаемом объекте призвана *идентификация*. Для этого пользователь должен себя идентифицировать: указать свое «имя» (идентификатор). Таким образом проверяется, относится ли регистрирующийся пользователь к пользователям, идентифицируемым системой.

И в соответствии с введенным идентификатором пользователю будут сопоставлены соответствующие права доступа.

Аутентификация предназначена для контроля процедуры идентификации. Для этого пользователь должен ввести пароль. Правильность вводимого пароля подтверждает однозначное соответствие между регистрирующимся и идентифицированным пользователем. По функциональному назначению парольный вход, как правило, используется в различных целях.

Для *контроля загрузки* может устанавливаться процедура идентификации и аутентификации пользователя перед началом загрузки системы, например встроенными средствами BIOS. В этом случае выполнить загрузку системы сможет только санкционированный пользователь.

В целях *контроля функционирования* вычислительной системы парольный вход позволяет осуществлять:

- контроль пользователя при доступе в систему; реализуется в том числе штатными средствами ОС;
- контроль при запуске процесса. Благодаря этому при запуске некоторых приложений может быть установлена парольная защита. Прежде всего здесь интерес представляет установка пароля ответственного лица;
- контроль при доступе к локальным ресурсам. Например, при доступе к локальному принтеру также может использоваться аутентификация ответственного лица;
- контроль при доступе к сетевым ресурсам.

Парольный вход также используют для снятия блокировки. На несанкционированные действия пользователя системой защиты может устанавливаться блокировка некоторых функций: загрузки системы, доступа в систему, учетных записей пользователя, запуска определенных приложений. Для снятия блокировки необходима авторизация администратора безопасности или ответственного лица.

Виды угроз. Основные угрозы для паролевой защиты можно подразделить на явные и скрытые.

Наиболее очевидными *явными угрозами* являются физические — хищение носителя (диска с паролем, электронного ключа с парольной информацией и т. д.), а также визуальный съем пароля при вводе с клавиатуры либо монитора. Кроме того, при использовании длинных сложных паролей пользователи подчас записывают свой пароль, что также является объектом физического хищения.

К техническим явным угрозам можно отнести подбор пароля: либо автоматизированный (вручную пользователем), либо автоматический, предполагающий запуск пользователем специальной программы подбора паролей. Кроме того, для сравнения вводимого и эталонного значений пароля эталонное значение пароля должно храниться на защищаемом объекте либо на сервере в сети. Это эталонное значение без соблюдения соответствующих мер по хранению паролей (разграничение доступа к области памяти или реестра, где хранятся пароли) может быть похищено злоумышленником.

Наиболее опасными являются *скрытые угрозы*: технический съем пароля при вводе, модификация механизма парольной защиты и модификация учетных данных на защищаемом объекте.

Технический съем пароля при вводе. В этом случае злоумышленник размещает на компьютере соответствующую программу, позволяющую перехватывать поступающую на защищаемый объект информацию. Подобные программы дают возможность автоматически фильтровать перехватываемую информацию по определенным признакам, в том числе в целях обнаружения паролей.

Модификация механизма парольной защиты. Существует возможность отключения механизма парольной защиты злоумышленником, например путем загрузки системы с внешнего носителя. Если механизм парольной защиты представляет собой некий процесс, то выполнение данного процесса можно остановить средствами системного монитора либо монитора приложений. Подобная возможность существует для ОС Windows.

Модификация учетных данных на защищаемом объекте (замена учетных записей, сброс пароля). Угроза заключается в модификации учетных данных на защищаемом объекте. Это осуществляется путем либо их замены, либо сброса в исходное состояние настроек механизма защиты. Примером может служить известная программная атака на BIOS — сброс настроек BIOS в исходное состояние посредством изменения контрольных сумм BIOS.

Способы ввода пароля. Различают следующие способы ввода пароля: консольный (ввод с клавиатуры), с внешнего носителя, комбинированный.

Консольный (*ввод с клавиатуры.*) Недостатком данного способа является возможность визуального съема пароля злоумышленником. При этом в меньшей степени опасность представляет набор пароля пользователем на клавиатуре — этому можно противодействовать организационными мерами. В большей степени угроза состоит в том, что при задании сложного пароля пользователь стремится его куда-нибудь записать, чтобы не забыть.

Ввод с внешнего носителя. В качестве противодействия угрозе визуального съема пароля могут использоваться различные внешние носители информации: как стандартные средства ввода информации (например, флеш-накопитель), так и предполагающие подключение специальных средств ввода парольной информации — всевозможные электронные ключи, «таблетки» и т. д. На этих носителях записывается пароль, который считывается системой при аутентификации пользователя. Здесь может задаваться достаточно большая длина пароля без угрозы его визуального съема. Вопрос выбора носителя определяется его ценой, долговечностью, удобством хранения.

Недостатком применения внешних носителей информации для ввода пароля является потенциальная угроза его хищения злоумышленником. Достоинство состоит в большей универсальности в смысле возможности хранения учетных данных, т. е. на них может храниться не только информация, идентифицирующая пользователя, но и ключи шифрования, а также иные данные.

Комбинированный способ. Он осуществляется двумя механизмами, один из которых является основным, а другой — дополнительным. При защите компьютеров имеет смысл использовать следующий комбинированный способ ввода пароля:

- основной — с внешнего носителя (целесообразно реализовать добавочными средствами защиты);
- дополнительный — с клавиатуры (для этого могут использоваться встроенные в ОС механизмы авторизации пользователя).

Использование биометрических характеристик пользователя — метод, позволяющий вообще отказаться от внешнего носителя с паролем. При этом идентификатором пользователя становятся его биометрические параметры. Причем ввиду однозначного соответствия эти параметры служат пользователю одновременно и паролем.

В общем же случае механизмы биометрической идентификации пользователя предотвращают возможность какой-либо передачи парольной информации между пользователями. А это достаточно важно при реализации централизованной схемы защиты.

12.3. ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ ОТ ВИРУСНЫХ АТАК

Несмотря на принятые во многих странах законы о борьбе с компьютерными преступлениями и разработку специальных програм-

мных средств защиты от вирусов, число новых программных вирусов постоянно растет. Это требует от пользователя ПК знаний о природе вирусов, способах заражения вирусами и защиты от них.

Компьютерный вирус — это специально написанная программа, способная самопроизвольно присоединяться к другим программам, создавать свои копии и внедрять их в файлы, системные области компьютера и вычислительные сети в целях нарушения работы программы, порчи файлов и каталогов, создания всевозможных помех в работе компьютера.

Компьютерные вирусы можно классифицировать по следующим признакам.

По среде обитания:

- сетевые — распространяются по различным сетям;
- файловые — внедряются главным образом в исполняемые модули, т. е. в файлы, имеющие расширения COM и EXE. Могут внедряться и в другие типы файлов, но, как правило, записанные в таких файлах, они никогда не получают управление, следовательно, теряют способность к размножению;
- загрузочные — внедряются в загрузочный сектор диска (boot-сектор) или в сектор, содержащий программу загрузки системного диска;
- файлово-загрузочные — заражают файлы и загрузочные секторы дисков.

По способу заражения:

- резидентные вирусы при заражении (инфицировании) компьютера — оставляют в оперативной памяти свою резидентную часть, которая потом перехватывает обращение ОС к объектам заражения (файлам, загрузочным секторам дисков и др.) и внедряется в них. Являются активными вплоть до выключения или перезагрузки компьютера;
- нерезидентные вирусы — не заражают память компьютера и являются активными ограниченное время.

По степени воздействия:

- неопасные — не мешают работе компьютера, но уменьшают объем оперативной памяти и памяти на дисках; действия таких вирусов проявляются в каких-либо графических или звуковых эффектах;
- опасные — могут привести к различным нарушениям в работе компьютера;

- очень опасные — их воздействие может привести к потере программ, уничтожению данных, стиранию информации в системных областях диска.

По особенностям алгоритма:

- простейшие вирусы — паразитические, которые изменяют содержимое файлов и секторов диска и могут быть достаточно легко обнаружены и уничтожены;
- вирусы-репликаторы (черви) — распространяются по компьютерным сетям, вычисляют адреса сетевых компьютеров и записывают по этим адресам свои копии;
- вирусы-невидимки (стелс-вирусы) — очень трудно обнаружить и обезвредить, так как они перехватывают обращение ОС к пораженным файлам и секторам дисков и подставляют вместо своего тела незараженные участи диска;
- вирусы-мутанты — содержат алгоритмы шифровки-расшифровки, благодаря которым копии одного и того же вируса не имеют ни одной повторяющейся цепочки байтов;
- квазивирусные или троянские программы — они хотя и не способны к самораспространению, но очень опасны, так как, маскируясь под полезную программу, разрушают загрузочный сектор и файловую систему дисков.

Основными путями проникновения вирусов в компьютер являются съемные диски (лазерные), флеш-накопители и также компьютерные сети. Заражение жесткого диска вирусами может произойти при загрузке программы с внешнего носителя, содержащего вирус.

Классификация антивирусных программ. Практическая работа на ПК с прикладными программами и реальные ситуации в компьютере часто требуют защиты информации от возможных разрушений, вызванных не только дефектами внешних носителей информации, сбоями в работе компьютера, но и воздействиями программных вирусов или личными ошибками. Для обнаружения и удаления вирусов, а также защиты от них разработано несколько видов специальных антивирусных программ.

Программы-детекторы осуществляют поиск характерной для конкретного вируса сигнатуры (последовательность байтов, которая вполне определенно его характеризует) в оперативной памяти и в файлах, и при обнаружении выдают соответствующие сообщения. Недостатком таких антивирусных программ является то, что они могут находить только те вирусы, которые известны разработчикам таких программ.

Программы-доктора (*фаги*), а также *программы-вакцины* не только находят зараженные вирусами файлы, но и возвращают файлы в исходное состояние. В начале своей работы фаги ищут вирусы в оперативной памяти, уничтожая их, и только затем переходят к «лечению» файлов. Среди фагов выделяют полифаги, т. е. программы-доктора, предназначенные для поиска и уничтожения большого количества вирусов. Наиболее известные из них Norton Antivirus, Doctor Web.

Программы-ревизоры запоминают исходное состояние программ, каталогов и системных областей диска тогда, когда компьютер не заражен вирусом, а затем периодически или по желанию пользователя сравнивают текущее состояние с исходным. Обнаружение изменения выводится на экран монитора.

Как правило, сравнение состояний производится сразу после загрузки ОС. При сравнении проверяются длина файла, код циклического контроля (контрольная сумма файла), дата и время модификации, другие материалы. Эти программы имеют достаточно развитые алгоритмы, обнаруживают стелс-вирусы и могут даже очистить изменения версии проверяемой программы от изменений, внесенных вирусом.

Программы-фильтры (*сторожа*) представляют собой небольшие резидентные программы, предназначенные для обнаружения подозрительных действий при работе компьютера, характерных для вирусов: попытка коррекции файлов с расширениями COM и EXE; изменение атрибутов файла; прямая запись на диск по абсолютному адресу; запись в загрузочные секторы диска; загрузка резидентной программы.

При попытке вирусной атаки «сторож» посылает сообщение и предлагает запретить или разрешить соответствующие действия. Эти программы весьма полезны, так как способны обнаружить вирус на самой ранней стадии его существования до размножения. Однако они не «лечат» файлы и диски. К недостаткам можно отнести возможные конфликты с другим ПО.

Вакцины или иммуиизаторы — это резидентные программы, предотвращающие заражение файлов. Вакцины применяют, если отсутствуют программы-доктора, «лечащие» этот вирус. Вакцинация возможна только от известных вирусов. Вакцина модифицирует программу или диск таким образом, чтобы это не отражалось на их работе, а вирус будет воспринимать их зараженными и поэтому не внедряется. В настоящие время программы-вакцины имеют ограниченное применение. Число вирусов постоянно растет, но по мере их появления совершенствуются антивирусные программы.

Организация антивирусной защиты. Защиту от вирусов обеспечивают антивирусные программы.

Антивирусная программа умеет:

- проверять системные области на загрузочном диске при включении компьютера;
- проверять файлы на установленных в дисковод сменных носителях;
- предоставлять возможность выбора графика периодичности проверки жесткого диска;
- автоматически проверять загружаемые файлы;
- проверять исполняемые файлы перед их запуском;
- обеспечивать возможность обновления версии через Интернет.

Наиболее популярными антивирусными программами являются программы семейства Norton AntiVirus, Panda Antivirus, Avast, NOD32, McAfee, Dr.Web, Kaspersky.

В России антивирусными проблемами уже много лет профессионально занимаются в основном две серьезные фирмы: «ДиалогНаука» (программы Aidstest, Doctor WEB, ADinf, комплекс Sheriff) и «Лаборатория Касперского» (Kami, программы серии AVP). Все новые вирусы в первую очередь попадают к ним. Эти фирмы имеют большой авторитет и на международной арене.

Продукция компании «ДиалогНаука» хорошо знакома большому числу владельцев компьютеров. Первая версия антивирусной программы D.Web с графическим интерфейсом появилась в апреле 1998 г., после чего пакет постоянно развивался и дополнялся. Сегодняшняя версия программа D.Web имеет удобный, интуитивно понятный и наглядный графический интерфейс (рис. 12.1). Что касается возможностей по поиску вирусов, то их высокая оценка подтверждается победами в тестах авторитетного международного журнала «Virus Bulletin».

«Лаборатория Касперского» является крупнейшим российским разработчиком антивирусных систем безопасности, например в 1999 г. 50 % российских пользователей выбрали качество и надежность антивирусных программ этой фирмы. Разработка основного продукта «Лаборатории Касперского» — антивирусного комплекса «Антивирус Касперского» серии AVP (рис. 12.2) началась еще в 1989 г.

«Лаборатория Касперского» — признанный лидер в антивирусных технологиях. Многие функциональные особенности практиче-

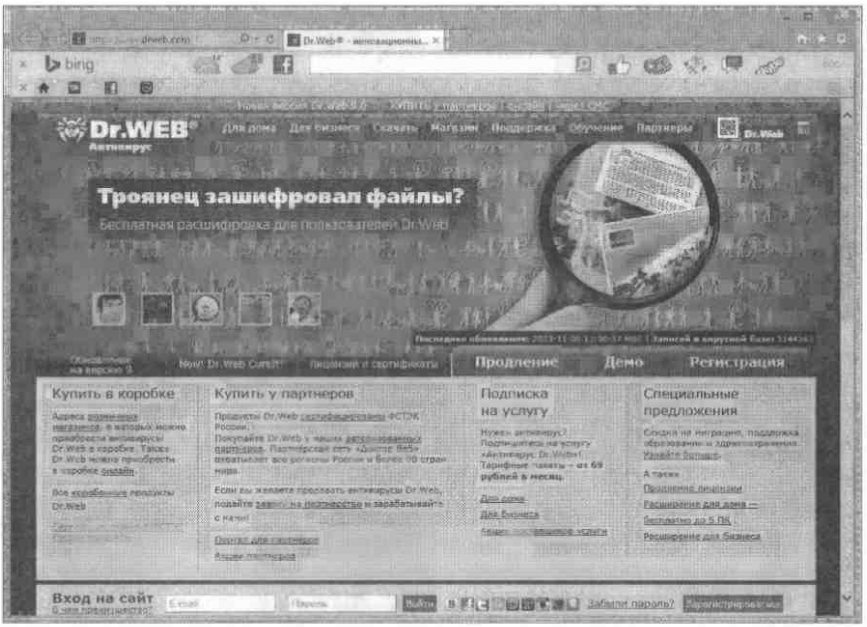


Рис. 12.1. Web-страница антивирусной программы Doctor Web

ски всех современных антивирусов были впервые разработаны именно в этой компании. Исключительные надежность и качество антивирусных программ подтверждаются многочисленными наградами и сертификатами российских и зарубежных компьютерных изданий, независимых тестовых лабораторий.

Антивирусную программу можно использовать периодически или запускать в фоновом режиме, чтобы отлавливать вирусы непосредственно при загрузке файлов или копировании со сменного носителя. Проверка в фоновом режиме — более надежный способ защиты (контроль ведется постоянно), требующий, однако, увеличенного объема памяти и повышенной производительности системы.

Можно установить на компьютере антивирусный монитор (сторож) — резидентную антивирусную программу, которая постоянно находится в оперативной памяти и контролирует операции обращения к файлам и секторам. Прежде чем разрешить доступ к объекту (программе, файлу), сторож проверяет его на наличие вируса. Таким образом, он позволяет обнаружить вирус до момента реального заражения системы. Необходимо учитывать, что далеко не все программы-мониторы снабжены «лечащим» блоком, поэтому, что-

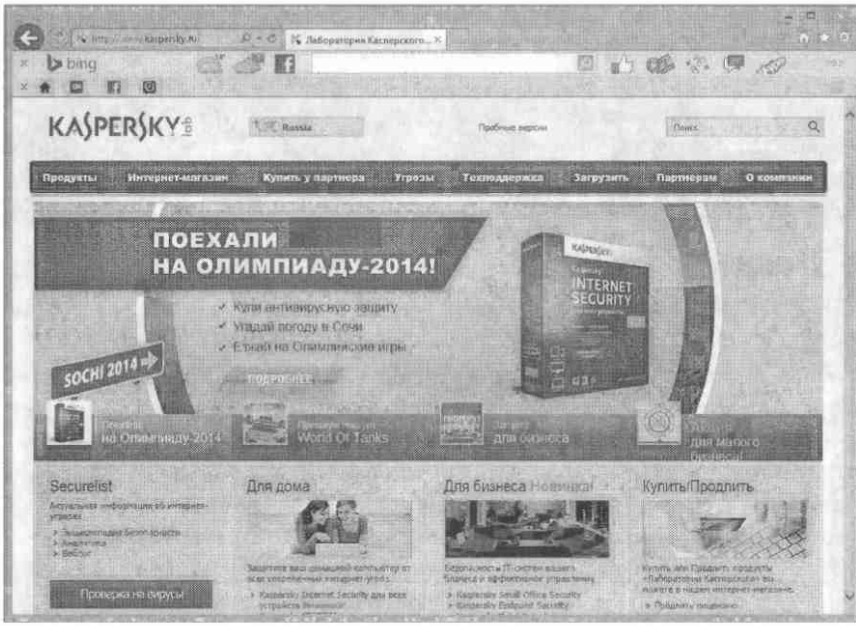


Рис. 12.2. Web-страница «Лаборатории Касперского»

бы обезвредить вирус, придется либо удалять зараженный файл, либо установить соответствующий лечащий блок (антивирусную программу).

Популярные антивирусные программы позволяют выбрать режим защиты от вирусов. Кроме того, фирмы — разработчики таких программ постоянно обновляют используемую для обнаружения вирусов БД и, как правило, размещают ее на web-узле в открытом доступе для зарегистрированных пользователей. Если вы принадлежите к числу таковых, ежемесячно заглядывайте на узел, чтобы сделать свежую «прививку».

Обобщим все перечисленные ранее советы. Итак, как защитить данные от вирусной атаки?

1. Если хотите избежать больших затрат и потерь, сразу предусмотрите приобретение и установку комплексной антивирусной программно-аппаратной защиты для вашей компьютерной системы. Если таковая пока не установлена, не забывайте регулярно проверять свой компьютер свежими версиями антивирусных программ и установите программу-ревизор диска, которая будет отслеживать все изменения, происходящие на вашем компьютере, и вовремя сигнализировать о вирусной опасности.

2. Не разрешайте посторонним работать на вашем компьютере, по крайней мере, без вашего разрешения. Ведь мы не всегда знаем, с какой целью ваш знакомый просится поработать на вашем персональном компьютере.

3. Возьмите за строгое правило обязательно проверять все флешнакопители, которые вы используете на своем компьютере (несмотря на все уверения их владельца) последними версиями антивирусных программ.

4. Настоятельно советуем проверять на наличие вирусов все CD- и DVD-диски, в том числе и фирменные, но особенно купленные с рук или взятые со стороны.

5. Соблюдайте осторожность, обмениваясь файлами с другими пользователями. Этот совет особенно актуален, когда дело касается файлов, загружаемых вами из Интернета или приложенных к электронным посланиям. Поэтому лучше сразу проверять все входящие файлы (документы, программы) на наличие вируса, что неплохо умеют делать антивирусные мониторы.

6. Делайте резервные копии своих данных. Это поможет восстановить информацию в случае воздействия вируса, сбоя в системе или выхода из строя жесткого диска.

7. Проверяйте на наличие вирусов старые файлы и диски. Обычные вирусы, равно как и макровирусы, пробуждаются только в тот момент, когда вы открываете или загружаете инфицированный файл. Таким образом, вирусы могут долгое время незаметно храниться на жестком диске в зараженных программах и файлах данных, приложениях к непрочитанным электронным письмам и сжатых файлах.

Защита от сетевых угроз. Важным методом защиты от компьютерных злоумышленников является уяснение и строгое следование основным правилам поведения в сети. Всего есть три основных правила, которые верны как для домашних, так и для корпоративных пользователей.

1. *Обязательное использование антивирусной защиты.* Если вы не являетесь экспертом по компьютерной безопасности, то лучше всего вас защитит надежная антивирусная защита и защита от сетевых атак (сетевой экран) — доверьте свою безопасность профессионалам. Большинство современных антивирусных программ защищают от самых разнообразных компьютерных угроз — от вирусов, червей, троянских программ и рекламных систем. Интегрированные решения по безопасности также ставят фильтр против спама, сетевых атак, посещения нежелательных и опасных интернет-ресурсов и т. д.

2. *Не следует доверять всей поступающей на компьютер информации* — электронным письмам, ссылкам на web-сайты, сообщениям на интернет-пейджеры. Категорически не следует открывать файлы и ссылки, приходящие из неизвестного источника. Даже если сообщение получено из источника известного (от знакомого или коллеги по работе), но присланный файл или ссылка приходит для вас неожиданно, — лучше переспросить о подлинности сообщения, поскольку обратный адрес в электронной почте легко подделывается. Интернет — достаточно опасное место, где следует вести себя осторожно.

Риск заражения снижается также с помощью «организационных мер». К таким мерам относятся различные ограничения в работе пользователей (как индивидуальных, так и корпоративных), например:

- запрет на использование интернет-пейджеров;
- доступ только к ограниченному числу web-страниц;
- физическое отключение внутренней сети предприятия от Интернета и использование для выхода в Интернет выделенных компьютеров и др.

К сожалению, жесткие ограничительные меры могут конфликтовать с пожеланиями каждого конкретного пользователя или с бизнес-процессами предприятия, — в таких случаях нужно искать баланс, причем в каждом отдельно взятом случае этот баланс может быть различным.

3. *Следует обращать достаточно внимания на информацию от антивирусных компаний* и от экспертов по компьютерной безопасности. Обычно они своевременно сообщают о новых видах интернет-мошенничества, новых вирусных угрозах, эпидемиях и т. п. — уделяйте больше внимания подобной информации.

Коротко приведенные три правила компьютерной гигиены можно перечислить так: обязательно защищаться, никому не верить, но антивирусным компаниям — можно (с оговорками).

Используйте антивирусные программы для входного контроля всех исполняемых файлов, получаемых из компьютерных сетей.

Итак, мы рассмотрели основные термины и понятия ИТ, провели классификацию ИС, изучили структуру информационного процесса характеристики и показатели качества информационных процессов, правовые и этические нормы информационной деятельности человека, а также вопросы защиты информации.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы функции паролевой защиты?
2. Как классифицируются угрозы преодоления паролевой защиты?
3. Каковы способы хранения и ввода пароля?
4. Какие основные способы усиления паролевой защиты вы знаете?
5. Что такое компьютерный вирус?
6. По каким признакам классифицируют компьютерные вирусы?
7. Каковы пути проникновения вирусов в компьютер и признаки заражения компьютерным вирусом?
8. Какие законы регулируют сферу информационных технологий?

Заключение

В современном обществе преимущества информационных технологий очевидны. Давайте в заключение поговорим о проблеме, которую можно сформулировать так: «Мой дом — моя крепость!».

С развитием сетевого информационного обмена возникают совершенно новые проблемы, о которых лет 20 назад никто и не думал. К таким проблемам относятся подсматривание за вашей личной информацией (посредством сетевых возможностей) и навязывание вам ненужной информации.

Борьба со спамом. Спам (spam) — рассылка коммерческой, политической и иной рекламы или иного вида сообщений (информации) лицам, не выражавшим желания их получать.

Это интересно

Слово «спам» — компьютерный жаргон.
Первоначально слово SPAM появилось в 1936 г. Оно расшифровывалось как SPiced hAM (острая ветчина) и было товарным знаком мясных консервов компании Hormel Foods Corporation.
После Второй мировой войны остались огромные запасы этих консервов, изготовленные для снабжения во время войны не только американских солдат, но и солдат союзников по программе ленд-лиза. Для того чтобы сбыть залежавшуюся продукцию компания Hormel Foods провела первую в своем роде рекламную кампанию. Слово SPAM бросалось в глаза на каждом углу, с витрин всех дешевых магазинов, оно было написано на бортах автобусов и трамваев. Это слово можно было прочесть на фасадах домов и в газетах.

Применительно к навязчивой сетевой рекламе термин «спам» стал употребляться несколько лет назад, когда рекламные компании начали публиковать в новостных конференциях Usenet свои рекламные объявления. На счастье подписчиков продолжалось это недолго, поскольку технология Usenet предусматривает любую фильтрацию сообщений. Администраторы конференций просто удаляли спам ранее, чем он достигал большого числа людей. По-

терпев здесь неудачу, спаммеры переключились на рассылку рекламы по группам адресатов.

Самые распространенные спамовые рассылки производятся на почтовые ящики пользователей электронной почты (на e-mail) в целях привлечения потенциального клиента на какой-либо ресурс. Получение таких писем на электронный почтовый ящик отнимает много времени на просмотр и удаление нежелательной почты конечным пользователем. Кроме того, спам может содержать и прикрепленные вредоносные программы.

В современном Интернете спам является предосудительным занятием, и в законодательстве ряда стран предусмотрены те или иные виды ответственности за такую деятельность. Например, в США один из крупнейших провайдеров Интернета *America Online* (*AOL*) каждый месяц выдвигает по несколько судебных исков к спаммерам, которые занимаются систематической рассылкой рекламы в адреса ее клиентов.

Российским пользователям в решении этой проблемы помогут специализированные антиспамовские сайты. На сайте «Антиспам» Российской информационной сети (www. antispam.rin.ru) можно найти ответы и практические советы по проблемам борьбы со спамом.

На выручку нам приходит *антиспам* (antispam) — специализированные программы, предназначенные для блокировки или фильтрации спама.

Антиспамовые программы представляют собой фильтры, отсеивающие спам-почту. Современные антиспамовые приложения позволяют тонко настроить условия фильтрации. Некоторые модули даже запоминают ваши действия, выполненные ранее по отношению к различной корреспонденции. Это модули с очень сложными алгоритмами сортировки, и поэтому их называют «обучаемыми». Перечислим некоторые антиспамовые программы.

SPAMfighter — эффективный спам-фильтр для Microsoft Office, Windows Mai'l Outlook Express и Thunderbird. Защищает против «фишинга», краж и других почтовых мошенничеств.

Agnitum Spam Terrier 2.1 — мощный, обучаемый продукт, который направлен на блокировку спама, при этом может интегрироваться в самые популярные почтовые клиенты.

Agava Spamprotexx — это интеллектуальный фильтр, который действительно отличается очень высокой скоростью работы, выделяется из аналогичных программ простотой в управлении.

Тихие шпионы. Понятие «компьютерный вирус» уже прочно вошло в современный лексикон. Под *вирусом* понимается программа, совершающая вредоносные действия. Но кроме собственно вирусов, почто-

вых червей и троянов, наносящих явный урон компьютерным системам, существует и другой тип вредоносных программ — spyware.

Термин «spyware» возник по аналогии с shareware и freeware. Этим термином обозначают особые подсистемы, встраиваемые разработчиками в программное обеспечение. Главная задача модулей-шпионов состоит в том, чтобы собирать разнообразную информацию о компьютере, на котором установлена «материнская программа», и отсылать ее своим создателям.

Возникает резонное подозрение: что именно spyware сообщает о вас? Возможно, это всего лишь общие данные о системе, необходимые разработчикам для создания статистических отчетов и более четкого позиционирования продуктов. А может быть, что намного хуже, это номер кредитной карточки, пароль для доступа в Интернет, данные о счете в системе интернет-оплаты. К тому же даже самый безобидный шпион отправляет информацию за ваш счет.

Самое печальное, что разработчики spyware вовсе не горят желанием информировать пользователя о присутствии в своих продуктах шпионских модулей. Хотя если уж такое предупреждение присутствует в лицензионном соглашении, то с высокой долей вероятности можно предполагать, что шпионские функции программы ограничиваются обычным сбором статистики.

В силу специфики spyware соответствующие подсистемы чаще всего встраиваются в программы, так или иначе взаимодействующие с Интернетом. Таким образом, шпион может успешно работать даже на компьютере, защищенном брандмауэром, ведь правила доступа в Интернет настраиваются для программы в целом, а не для каждой ее функции в отдельности.

Программы, обладающие шпионскими функциями, распространяются бесплатно или условно бесплатно. Чтобы пользователю было проще скачать их из Интернета, они обычно имеют небольшой размер. Верный признак появления на компьютере шпиона — возникновение на *Рабочем столе* множества новых ярлыков, никак не согласующихся с предназначением скачиваемой утилиты. Самый известный из носителей шпионских модулей — это, пожалуй, популярнейший менеджер закачек FlashGet.

Подробнее ознакомиться с этим явлением можно на сайте http://www.spyware-ru.com (рис. 3.1).

Антишпионы. Как бороться с этим сетевым кошмаром, отнимающим у вас время и деньги? Ответ простой — установить соответствующее ПО, которое защитит вашу информацию от утечек.

Антишпионы — программы для обнаружения и удаления шпионского (spyware) и рекламного ПО (adware), а также других вредо-

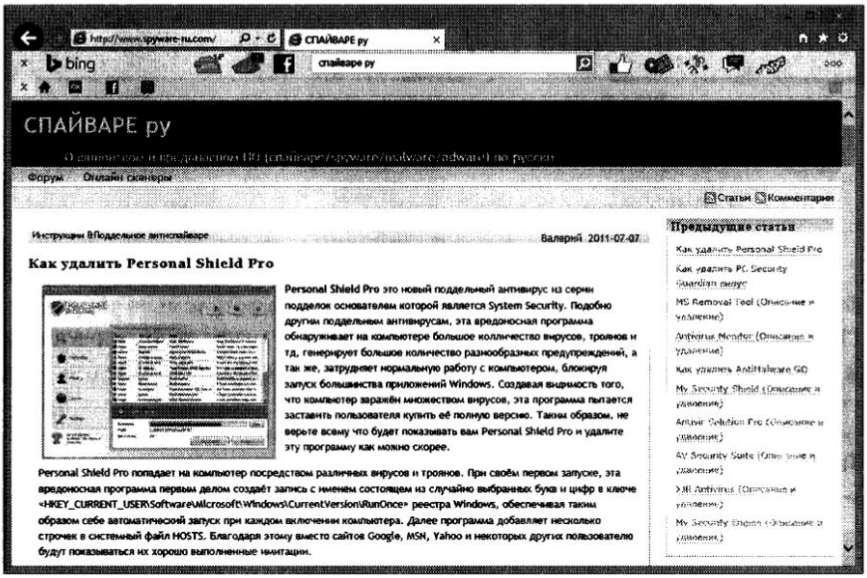


Рис. 3.1. Сайт СПАЙВАРЕ ру — о шпионском и вредоносном ПО

носных программ: троянов, руткитов, кейлоггеров, программ-похитителей HiJackers, псевдоантишпионов и поддельных антивирусов и др.

Проблема шпионского ПО давно привлекла внимание сетевого сообщества. Результатом стала разработка эффективных средств для борьбы со spyware. Из общего количества неплохих программ можно выделить следующие.

The Cleaner. Программа The Cleaner обнаруживает и удаляет трояны, интернет-черви, клавиатурные шпионы (keyloggers), программы-шпионы (spyware), рекламное ПО (adware) и другие вредоносные программы.

Loaris Trojan Remover. Программа предназначена для удаления вредоносных программ: троянов, червей, рекламного и шпионского ПО, когда стандартное антивирусное решение не может обнаружить или удалить данные угрозы с вашего компьютера.

Emsisoft HiJackFree. Программа Emsisoft HiJackFree может быть полезна для определения и удаления с компьютера практически всех типов HiJackers, Spyware, Adware, Trojans и Worms.

Существуют и другие антишпионские пакеты, которые можно найти на специализированных сайтах. Настоятельно рекомендуем воспользоваться ими. И не забывайте, что защита информации часто зависит лично от вас!

Полезные web-ресурсы

Список популярных российских сайтов, материалы которых будут полезны специалистам управления, представлены в табл. П.1. Помните, что Интернет очень динамичен, информация в сети и адреса ресурсов постоянно обновляются. Ссылки приведены на середину 2013 г.

Таблица П.1

Адрес	Содержание сайта
Образование	
http://www.ed.gov.ru	Документы и материалы деятельности Федерального агентства по образованию
http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование»
Поисковые машины и каталоги	
http://www.rambler.ru	Русские поисковые системы
http://www.yandex.ru, ya.ru	
www.google.ru http://www.yahoo.com http://www.altavista.com	Международные поисковые системы
http://www.filesearch.ru	Файловая поисковая система
http://www.poiskknig.ru	Поиск электронных книг
Сайты фирм — разработчиков справочно-правовых систем	
http://www.consultant.ru http://www.garant.ru http://www.referent.ru http://www.kodeks.ru	«КонсультантПлюс» «Гарант» «Референт» «Кодекс»

Продолжение табл. П.1

Адрес	Содержание сайта
Сайты графических редакторов и САПР	
http://www.gimp.org	Сайт программы GIMP
http://gimp.nas2.net	Сайт любителей GIMP
http://www.adobe.com/ru	Сайт разработчика Photoshop
http://www.photoshop-master.ru	Сайт «Фотошоп-Мастер»
http://coreldraw.com	Сайт разработчика CorelDRAW
http://inkscape.org	Сайт программы Inkscape
http://www.blender.org	Сайт программы Blender
http://kompas.ru	Программные продукты линейки программ КОМПАС
http://www.autodesk.ru	Сайт фирмы *Autodesk* — разработчика систем AutuCAD
http://www.tflex.ru	Сайт разработчика системы T-FLEX — фирмы «ТопСистемы»
http://docs.gimp.org/2.6/ru/index.html	Руководство пользователя GIMP
Библиотеки	
http://www.megabook.ru	Мегабиблиотека «Кирилла и Мефодия», один из лучших информационных сайтов
http://www.encyclopedia.ru	Мир энциклопедий
http://www.britannica.com	Энциклопедия Britannica
http://www.lib.ru	Электронная библиотека Максима Мошкова
Российские интернет-магазины	
http://www.ozon.ru	Интернет-магазин «Озон»
http://www.kniga.ru	Продажа книг
http://www.books.ru	Продажа книг

Окончание табл. П.1

Адрес	Содержание сайта
Коллекция бесплатных и условно бесплатных программ	
http://www.freeware.ru	Сборник полезных программ, файлов, утилит
http://www.softsoft.ru	Условно бесплатные и бесплатные программы
http://www.AnyaPlanet.net	Сайт бесплатных программ
http://www. drweb.com	Антивирусная программа «Доктор Веб»
http://www.kaspersky.ru	Антивирусная программа Касперского
Почтовые службы	
http://www.mail.ru	Отечественный сервер бесплатной почты
http://mail.qip.ru	Скоростная почта QIP. RU
http://www.netman.ru	Почтовый сервер
Поиск работы в Интернете	
http://www.job.ru	Поиск работы в Интернете
http://hh.ru	Сайт поиска работы HeadHunter
http://www.rabota.ru	Работа в России
Сайты борьбы со спамом и шпионскими программами spyware	
http://www. antispam.rin.ru	Сайт «Антиспам»
http://www.spyware-ru.com/	Программные средства для борьбы со spyware

Список литературы

1. *Берлинер Э. М.* САПР в машиностроении / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. — М. : Форум, 2011.

2. *Бикулов С.* T-FLEX CAD 12 : взгляд изнутри / С. Бикулов // САПР и графика. — 2011. — № 12.

3. *Бирнз Д.* AutoCAD 2012 для чайников = AutoCAD 2012 for Dummies / Д. Бирнз. — М. : Диалектика, 2011.

4. *Бондаренко С. В.* AutoCAD для архитекторов / С. В. Бондаренко. — М. : Диалектика, 2009.

5. *Гришин В. Н.* Информационные технологии в профессиональной деятельности /В. Н. Гришин, Е. Е. Панфилова. — М. : Инфра-М, 2009.

6. *Дементьев Ю. В.* САПР в автомобиле- и тракторостроении / Ю. В. Дементьев, Ю. С. Щетинин. — М. : Издательский центр «Академия», 2004.

7. *Елочкин М. Е.* Информационные технологии в профессиональной деятельности дизайнера / М. Е. Елочкин. — М. : Издательский центр «Академия», 2011.

8. *Избачков Ю. С.* Информационные системы / Ю. С. Избачков, В. Н. Петров. — СПб.: Питер, 2008.

9. *Киселев С. В.* Оператор ЭВМ / С. В. Киселев. — М. : Издательский центр «Академия», 2010.

10. *Колисниченко Д.* Анонимность и безопасность в Интернете / Д. Колисниченко. — СПб. : БХВ-Петербург, 2012.

11. *Колмыкова Е. А.* Информатика / Е. А. Колмыкова, И. А. Кумскова. — М. : Издательский центр «Академия», 2010.

12. *Кошелев В. Е.* Access 2007. Эффективное использование /В. Е. Кошелев. — М. : Бином-Пресс, 2007.

13. *Ламберт С.* Microsoft Office Access 2007. Шаг за шагом / С. Ламберт, М. Доу Ламберт III, Д. Преппернау. — М. : ЭКОМ Паблишерз, 2007.

14. *Максимов Н. В.* Информационные технологии в профессиональной деятельности / Н. В. Максимов, Т. Л. Партыко, И. И. Попов. — М. : Форум, 2010.

15. *Мельников В. П.* Информационная безопасность и защита информации /В. П. Мельников, С. А. Клейменов, А. М. Петраков. — М. : Издательский центр «Академия», 2012.

16. *Михеева Е. В.* Информатика : учебник / Е. В. Михеева. — М. : Издательский центр «Академия», 2012.

17. *Михеева Е. В.* Информационные технологии в профессиональной деятельности экономиста и бухгалтера / Е. В. Михеева, Е. Ю. Тарасова, О. И. Титова. — М. : Издательский центр «Академия», 2012.

18. *Молочков В. П.* Информационные технологии в профессиональной деятельности. Microsoft Office Power Point 2007 / В. П. Молочков. — М. : Издательский центр «Академия», 2012.

19. *Олифер В. Г.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — СПб. : Питер, 2011.

20. *Полещук Н. Н.* AutoCAD. Разработка приложений, настройка и адаптация / Н. Н. Полещук. — СПб. : БХВ-Петербург, 2006.

21. *Полещук Н. Н.* AutoLISP и Visual LISP в среде AutoCAD / Н. Н. Полещук, П. В. Лоскутов. — СПб. : БХВ-Петербург, 2006.

22. *Романова Ю.* Информатика и информационные технологии / Ю. Романова. — М. : Эксмо, 2011.

23. *Федотова Е. Л.* Информационные технологии в профессиональной деятельности /Е. Л. Федотова. — М. : Инфра-М, 2008.

24. *Финкельштейн Э.* AutoCAD 2008 и AutoCAD LT 2008. Библия пользователя = AutoCAD 2008 and AutoCAD LT 2008 Bible /Э. Финкельштейн. — М. : Диалектика, 2007.

25. *Фуфаев Э. В.* Пакеты прикладных программ / Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева. — М. : Издательский центр «Академия», 2012.

26. *Цирлов В. Л.* Основы информационной безопасности. Краткий курс / В. Л. Цирлов. — М. : Феникс, 2008.

27. *Щёкин А.* Автоматизация проектирования червячных зуборезных фрез в системе КОМПАС / А. Щёкин, Э. Митин, С. Сульдин // САПР и графика. — 2011. — № 12. — С.101 — 104.

28. ГОСТ 15971—90. Системы обработки информации. Термины и определения. — М. : Издательство стандартов, 1991.

29. ГОСТ 34.003—90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения. — М. : Издательство стандартов, 1991.

30. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

Оглавление

Уважаемый читатель! 3
Предисловие 4
Введение 6
Список сокращений 9

Раздел I. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 11

Глава 1. Информационные процессы и технологии 12
1.1. История развития информационных технологий 12
1.2. Информационные модели 17
1.2.1. Информационное моделирование как метод познания 17
1.2.2. Структура информационной модели 20
1.2.3. Этапы компьютерного моделирования 23
1.3. Основные понятия информационных технологий 27
1.3.1. Понятие информации 27
1.3.2. Информационные технологии 28
1.3.3. Информационная система 30
1.3.4. Структура информационной системы 32
1.3.5. Поколения информационных систем 34
1.4. Классификация и характеристика качества информационных систем 34
1.5. Правовые и этические нормы информационной деятельности человека 38

Глава 2. Аппаратное и программное обеспечение ИТ-технологий 41
2.1. Аппаратное обеспечение ИТ-технологий 41
2.1.1. Элементная база информационных технологий 41
2.1.2. INTEL — кузница микропроцессоров 43
2.1.3. Аппаратная реализация компьютера 44
2.1.4. Периферийное компьютерное оборудование 53
2.2. Программное обеспечение ИТ-технологий 68
2.2.1. Назначение и классификация программного обеспечения 68
2.2.2. Системное программное обеспечение 70
2.2.3. Инструментальное программное обеспечение 72
2.2.4. Прикладное программное обеспечение 73
2.2.5. Использование прикладных программ в различных областях человеческой деятельности 78

Раздел II. ОФИСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ДОКУМЕНТОВ 83

Глава 3. Технология подготовки текстовых документов в MS Word 2007 84

3.1. Классификация и возможности текстовых редакторов 84
3.2. Обзор современных текстовых процессоров 86
3.3. Возможности текстового процессора MS Word 2007 90
3.4. Основы работы в MS Word 2007 92
3.5. Набор текста документа 101
3.5.1. Отображение документа на экране 101
3.5.2. Масштаб изображения 103
3.5.3. Свободный ввод 105
3.5.4. Технология ввода символов текста 105
3.5.5. Многооконность 108
3.6. Редактирование и форматирование документа 108
3.7. Создание и форматирование таблиц 114
3.7.1. Способы создания таблиц 114
3.7.2. Приемы форматирования таблиц 115
3.8. Графические объекты в текстовом документе 117
3.9. Прочие полезные умения 119
3.10. Организация печати документа 122

Глава 4. Технология анализа экономических показателей в электронных таблицах MS Excel 2007 128

4.1. Основы работы в электронных таблицах MS Excel 128
4.2. Ввод и редактирование данных 131
4.3. Обработка экономической информации 136
4.3.1. Ввод формул 136
4.3.2. Абсолютная и относительная адресация ячеек 138
4.3.3. Вычислительные возможности Excel 139
4.3.4. Автоматические вычисления 141
4.3.5. Функции в Excel 142
4.3.6. Прогнозирование значений с функцией 144
4.3.7. Прогнозирование значений в рядах данных 145
4.3.8. Статистические функции 147
4.3.9. Финансовые функции 150
4.4. Подбор параметра и поиск решения 153
4.5. Сортировка, фильтрация и поиск данных 157
4.6. Построение диаграмм 161
4.7. Защита книг и листов 163
4.8. Форматирование и печать электронной таблицы 164

Глава 5. Подготовка компьютерных презентаций в программе MS PowerPoint 2007 170

5.1. Современные способы организации презентаций 170
5.2. Создание презентации MS PowerPoint 2007 172
5.3. Создание презентации на основе пустой новой презентации 175
5.4. Оформление содержимого презентации 177

5.5. Оформление слайдов презентации ... 183
5.6. Принципы планирования показа слайдов ... 189
5.7. Показ презентации ... 189
5.8. Представление презентации ... 191
5.9. Способы печати презентации ... 192
5.10. Сохранение и закрытие презентации ... 193

Раздел III. РАБОТА С МАССИВАМИ ИНФОРМАЦИИ В СУБД MS ACCESS 2007 ... 195

Глава 6. Автоматизация обработки информации в системах управления базами данных ... 196
6.1. Организация системы управления базами данных ... 196
6.1.1. Понятия базы данных и систем управления базами данных ... 196
6.1.2. Функциональные возможности СУБД ... 197
6.1.3. Системы клиент-сервер и файл-сервер ... 198
6.1.4. Виды инфологических моделей ... 199
6.2. Разработка базы данных и обобщенная технология работы с ней ... 202
6.2.1. Основные этапы разработки базы данных ... 202
6.2.2. Обобщенная технология работы с базами данных ... 203
6.3. Выбор СУБД для создания системы автоматизации ... 204
6.4. Основы работы СУБД MS ACCESS 2007 ... 209
6.4.1. Основные сведения ... 209
6.4.2. Таблицы ... 214
6.4.3. Формы ... 221
6.4.4. Запросы ... 223
6.4.5. Отчеты ... 226
6.4.6. Макросы и модули ... 227

Раздел IV. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ ... 229

Глава 7. Технологии создания и преобразования графических информационных объектов ... 230
7.1. Растровая и векторная графика ... 230
7.2. Модели кодирования цвета ... 234
7.3. Технология построения анимационных изображений и трехмерной графики ... 239
7.4. Понятие о методах сжатия данных. Форматы файлов ... 240
7.4.1. Методы сжатия данных ... 240
7.4.2. Форматы графических данных ... 243
7.4.3. Растровые форматы ... 244
7.4.4. Векторные графические форматы ... 246
7.5. Обзор графических редакторов и программ 3D-моделирования ... 248
7.5.1. Растровые графические редакторы ... 248
7.5.2. Векторные графические редакторы ... 257

Глава 8. Системы автоматизированного проектирования ... 268

8.1. Понятие САПР и их классификация ... 268
8.1.1. Понятие САПР, назначение и применение ... 268
8.1.2. Компоненты и обеспечение САПР ... 271
8.1.3. Классификация САПР ... 273
8.2. Обзор современных программных систем автоматизированного проектирования ... 275
8.2.1. САПР КОМПАС ... 275
8.2.2. САПР P-CAD ... 280
8.2.3. САПР Altium Designer ... 280
8.2.4. САПР T-FLEX CAD ... 282
8.2.5. Программные продукты AutoCAD ... 288
Глава 9. Информационно-правовое обеспечение деятельности ... 302
9.1. Возможности российских СПС и история их развития ... 302
9.2. Справочно- правовая система «КонсультантПлюс» ... 305
9.3. Информационно-правовые системы серии «Кодекс» ... 312
9.4. Системы серии «Референт» ... 315
9.5. Система информационно-правового обеспечения ГАРАНТ ЭКСПЕРТ 2010 ... 318
9.6. Общие рекомендации по поиску документов и принципы выбора СПС ... 327
Раздел V. ЭЛЕКТРОННЫЕ КОММУНИКАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ... 331
Глава 10. Телекоммуникационные системы в профессиональной деятельности ... 332
10.1. Компьютерные сети и их виды ... 332
10.2. Классификация сетей ... 334
10.3. Среда передачи данных ... 341
10.4. Типы компьютерных сетей ... 343
10.5. Сетевой контроллер ... 346
10.6. Эталонная модель OSI ... 347
10.7. Преимущества работы в локальной сети ... 352
Глава 11. Всемирная сеть Интернет ... 354
11.1. Способы доступа в Интернет ... 354
11.2. Два подхода к сетевому взаимодействию ... 357
11.3. Современная структура Интернета ... 358
11.4. Основные сервисы Интернета ... 361
11.5. Основы работы в Интернете ... 374
11.6. Организация поиска в Интернете ... 375
11.7. Основы проектирования web-страниц ... 377
Глава 12. Основы защиты компьютерной информации ... 388
12.1. Классификация мер защиты ... 388
12.2. Программно-технический уровень безопасности ... 390
12.3. Защита информации от вирусных атак ... 394
Заключение ... 404
Полезные web-ресурсы ... 408
Список литературы ... 411